

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

1c978 U.S. PRO

09/808540

03/14/01

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Masaki et al.)

Serial No.)

Filed: March 14, 2001)

For: ROTATION CONTROL)
METHOD AND)
STORAGE APPARATUS)

Art Unit:)

*I hereby certify that this paper is being deposited
with the United States Postal Service as EXPRESS
MAIL in an envelope addressed to: Assistant
Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231,
on March 14, 2001.*

Express Label No.: EL 745266170 USSignature: *L. Daniels*CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis
of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-301462, filed September 29, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By Patrick G. Burns
Reg. No. 29,367

March 14, 2001
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, IL 60606
(312) 360-0080
Customer Number: 24978

BEST AVAILABLE COPY

(32) 360-0080

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS978 U.S. PTO
09/808540
03/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-301462

出 願 人

Applicant (s):

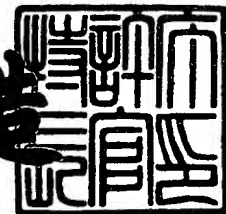
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3101196

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051717

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 19/28

【発明の名称】 回転制御方法及び記憶装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 正木 功

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 池田 亨

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 柳 茂知

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転制御方法及び記憶装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学的記録媒体を 2 種類以上の回転数で回転させる回転制御方法であって、

リード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第 1 の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させる低下ステップと、

リード／ライトマージンが第 2 の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第 2 の所定頻度以下となると、回転数を上昇させる上昇ステップとを含むことを特徴とする、回転制御方法。

【請求項 2】 光学的記録媒体を 2 種類以上の回転数で回転させるスピンドルモータを有する記憶装置であって、

リード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第 1 の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させる第 1 の制御手段と、

リード／ライトマージンが第 2 の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第 2 の所定頻度以下となると、回転数を上昇させる第 2 の制御手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【請求項 3】 前記第 1 及び第 2 の制御手段は、夫々テストライト処理と、リード／ライト処理に対する学習処理とのうち少なくとも一方の処理の結果に応じて回転数を制御することを特徴とする、請求項 2 記載の記憶装置。

【請求項 4】 前記第 1 の制御手段により回転数の低下が判断された回数をカウントアップすると共に、前記第 2 の制御手段により回転数の上昇が判断された回数をカウントダウンするカウント手段を更に備え、カウント値が上限値に達すると該第 1 の制御手段をイネーブル状態とし、下限値に達すると該第 2 の制御手段をイネーブル状態とすることを特徴とする、請求項 2 又は 3 記載の記憶装置

【請求項 5】 光学的記録媒体を 2 種類以上の回転数で回転させる回転制御方法であって、

前記光記録媒体に照射される光のパワーが基準値を超えると、回転数を低下させる低下ステップと、

前記パワーが前記基準値に対して所定以上のマージンを有すると、回転数を上昇させる上昇ステップとを含むことを特徴とする、回転制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転制御方法及び記憶装置に関し、特に光ディスク等の記録媒体に信号を記録し、及び／又は、記録媒体から信号を再生する際の回転数を制御する回転制御方法及びこのような回転制御方法を採用する記憶装置に関する。

【0002】

光ディスク等の記録媒体には、ZCAV (Zone Constant Angular Velocity) 方式を採用するものと、ZCLV (Zone Constant Linear Velocity) 方式を採用するものがある。ZCAV方式を採用した場合、記録媒体へのランダムアクセス性能が高くなるが、記録／再生クロック周波数が低くなる、例えば光ディスクのインナ側では、データ転送速度が遅くなる。他方、ZCLV方式を採用した場合、データ転送速度は高くなるが、例えば光ディスク等の記録媒体へのアクセス時には光ディスクの回転数変化を伴うため、記録媒体へのランダムアクセス性能が低くなる。

【0003】

【従来の技術】

近年、インターネットの普及に伴い、ユーザは通信回線等を介して音楽や映像等のデータをダウンロードして記録媒体に記録する機会が増加してきた。この場合、記録媒体としては、ハードディスクドライブ (HDD) の磁気ディスクや、DVD (Digital Versatile Disk) -RAM及び光磁気 (MO) ディスク等のリムーバブルな光ディスク等が使用される。

【 0 0 0 4 】

映像データの場合、1つのファイルサイズが比較的大きい。このため、映像データは、必然的に連続データであり、コマ落ち等の画像乱れを発生させないためには、光ディスクへの記録／再生時には連続的に安定した所定以上のデータ転送速度を保つ必要がある。

【 0 0 0 5 】

他方、パーソナルコンピュータ等は、通常は光ディスクの一部にディスク管理エリアを設け、各々のプログラムやファイルを管理している。従って、これらのプログラムやファイルにアクセスする度に、ディスク管理エリアをアクセスする必要が生じる。このため、各ファイルサイズが比較的小さい場合、ファイルへのアクセスとディスク管理エリアへのアクセスとが繰り返され、光ディスクへのランダムアクセスが発生する。

【 0 0 0 6 】

このように、扱うデータの種類、ファイルサイズ、記録媒体の用途等の記録媒体の使用状況に応じて、要求されるデータ転送速度及びランダムアクセス性能が異なる。そこで、要求されるデータ転送速度及びランダムアクセス性能に応じて、記録媒体である光ディスク等の回転速度（回転数）を上げることが考えられる。

【 0 0 0 7 】

他方、光ディスク装置において、記憶容量の増加と共に、記録／再生の速度を上げるような開発が行われる傾向にある。記録／再生の速度を上げられれば、ユーザが記録媒体を使用する時のデータ処理速度が上がり、より快適に記録／再生を行うことができる。

【 0 0 0 8 】

記録／再生の速度を上げる方法としては、記録媒体である光ディスクの回転速度（回転数）を上げる方法がある。他には、データの記録密度を上げたり、ダイレクトオーバーライト方式の記録媒体を使用する方法等もあるが、現在使用している記録方式及び記録媒体をそのまま使用し、記録／再生の速度を上げる方法としては、光ディスクの回転速度、即ち、スピンドルモータの回転速度を上げるこ

とが望ましい。

【0009】

しかし、光ディスクの回転速度を上げると、記録・消去に光源として使用するレーザダイオードの出射パワーを増加させなければならない。記録ビットの形成は、照射レーザ光のエネルギー積（照射時間×照射パワー）に依存し、回転数増加に伴い、線速度が増加し、照射時間が減少する。このため、同じエネルギー積を保持するためには、照射パワーを増加させなければならないからである。

【0010】

又、再生時においても、回転数が上がれば、再生信号の周波数は増加し、デコードするための再生マージンも減少する。

【0011】

このように、光ディスクの高速回転化に伴い、レーザダイオードのパワー不足及び再生マージン不足が発生する可能性がある。光ディスク装置は、高速回転時にも、十分なマージンを持って動作するように設計されているが、装置のバラツキ、記録媒体感度バラツキ、温度変化によるマージン低下等によって、高速回転では、リード/ライト性能を保てない場合が発生する可能性がある。

【0012】

この他に、光ディスクを高速回転状態にすると、光ディスクのウネリ、面振れや、偏心による影響が、回転数が大きくなった分、大きくなる。即ち、面振れによるフォーカス方向の加速度、偏心によるトラック方向の加速度が夫々大きくなり、フォーカスサーボ状態及びトラッキングサーボ状態を安定に維持することが難しくなり、サーボが外れやすく、サーボ的に不安定となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

上記の如く、従来は、ディスク等の記録媒体の高速回転化に伴い、リード/ライトマージンが不足する可能性があると共に、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボ状態を安定に維持することが難しいという問題があった。

【0014】

そこで、本発明は、記録媒体の高速回転化に伴うリード/ライトマージンの不

足を回避すると共に、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボ状態を安定に維持することのできる回転制御方法及び記憶装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、光学的記録媒体を2種類以上の回転数で回転させる回転制御方法であって、リード／ライトマージンが第1の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第1の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させる低下ステップと、リード／ライトマージンが第2の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第2の所定頻度以下となると、回転数を上昇させる上昇ステップとを含むことを特徴とする回転制御方法によって達成できる。

【 0 0 1 6 】

上記の課題は、光学的記録媒体を2種類以上の回転数で回転させるスピンドルモータを有する記憶装置であって、リード／ライトマージンが第1の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第1の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させる第1の制御手段と、リード／ライトマージンが第2の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第2の所定頻度以下となると、回転数を上昇させる第2の制御手段とを備えたことを特徴とする記憶装置によっても達成できる。

【 0 0 1 7 】

上記の課題は、光学的記録媒体を2種類以上の回転数で回転させる回転制御方法であって、前記光記録媒体に照射される光のパワーが基準値を超えると、回転数を低下させる低下ステップと、前記パワーが前記基準値に対して所定以上のマージンを有すると、回転数を上昇させる上昇ステップとを含むことを特徴とする回転制御方法によっても達成できる。

【 0 0 1 8 】

従って、本発明によれば、記録媒体の高速回転化に伴うリード／ライトマージンの不足を回避すると共に、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボ状態を安

定に維持することのできる回転制御方法及び記憶装置を実現できる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

本発明になる回転制御方法及び記憶装置の各実施例を、以下に図面と共に説明する。

【 0 0 2 0 】

【実施例】

先ず、本発明になる記憶装置の第 1 実施例を図 1 及び図 2 と共に説明する。図 1 は、記録装置の第 1 実施例の構成を示すブロック図である。記憶装置の第 1 実施例では、本発明が光ディスク装置に適用されている。又、記憶装置の第 1 実施例は、本発明になる回転制御方法の第 1 実施例を採用する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、光ディスク装置は、大略コントロールユニット 1 0 とエンクロージャ 1 1 とからなる。コントロールユニット 1 0 は、光ディスク装置の全体的な制御を行う MPU 1 2、ホスト装置（図示せず）との間でコマンド及びデータのやり取りを行うインタフェース 1 7、光ディスク（図示せず）に対するデータのリード／ライトに必要な処理を行う光ディスクコントローラ（ODC）1 4、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）1 6 及びメモリ 1 8 を有する。メモリ 1 8 は、MPU 1 2、ODC 1 4 及びインタフェース 1 7 で共用され、例えばダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）や、制御プログラムやフラグ情報等を格納する不揮発性メモリ等を含む。水晶振動子 1 0 1 は、MPU 1 2 と接続されている。

【 0 0 2 2 】

ODC 1 4 には、フォーマッタ 1 4 - 1 と、誤り訂正符号（ECC）処理部 1 4 - 2 とが設けられている。ライトアクセス時には、フォーマッタ 1 4 - 1 が NRZ ライトデータを光ディスクのセクタ単位に分割して記録フォーマットを生成し、ECC 処理部 1 4 - 2 がセクタライトデータ単位に ECC を生成して付加すると共に、必要に応じて巡回冗長検査（CRC）符号を生成して付加する。更に、ECC 処理部 1 4 - 2 は ECC の符号化が済んだセクタデータを例えば 1 - 7

ランレングスリミテッド (R L L) 符号に変換する。

【 0 0 2 3 】

リードアクセス時には、セクタデータに対して 1 - 7 R L L の逆変換を行い、次に E C C 処理部 1 4 - 2 で C R C を行った後に E C C による誤り検出及び誤り訂正を行う。更に、フォーマッタ 1 4 - 1 でセクタ単位の N R Z データを連結して N R Z リードデータのストリームとしてホスト装置に転送させる。

【 0 0 2 4 】

O D C 1 4 に対しては、ライト大規模集積回路 (L S I) 2 0 が設けられ、ライト L S I 2 0 は、ライト変調部 2 1 とレーザダイオード制御回路 2 2 とを有する。レーザダイオード制御回路 2 2 の制御出力は、エンクロージャ 1 1 側の光学ユニットに設けられたレーザダイオードユニット 3 0 に供給される。レーザダイオードユニット 3 0 は、レーザダイオード 3 0 - 1 とモニタ用ディテクタ 3 0 - 2 とを一体的に有する。ライト変調部 2 1 は、ライトデータをピットポジションモジュレーション (P P M) 記録 (マーク記録とも言う) 又はパルスウイドスマジュレーション (P W M) 記録 (エッジ記録とも言う) でのデータ形式に変換する。

【 0 0 2 5 】

レーザダイオードユニット 3 0 を使用してデータの記録再生を行う光ディスク、即ち、書き換え可能な光磁気 (M O) カートリッジ媒体として、本実施例では、光ディスク上のマークエッジの有無に対応してデータを記録する P W M 記録が採用されている。又、光ディスクの記録フォーマットは、超解像技術 (M S R) を使用した 1.3 G B フォーマットであり、Z C A V 方式を採用している。光ディスク装置に光ディスクをロードすると、先ず光ディスクの識別 (I D) 部をリードしてそのピット間隔から M P U 1 2 で光ディスクの種別 (記憶容量等) を認識し、種別の認識結果を O D C 1 4 に通知する。

【 0 0 2 6 】

O D C 1 4 に対するリード系統としては、リード L S I 2 4 が設けられ、リード L S I 2 4 にはリード復調部 2 5 と周波数シンセサイザ 2 6 とが内蔵される。リード L S I 2 4 に対しては、エンクロージャ 1 1 に設けた I D / M O 用ディテ

クタ 3 2 によるレーザダイオード 3 0 - 1 からのレーザビームの戻り光の受光信号が、ヘッドアンプ 3 4 を介して I D 信号及び M O 信号として入力されている。

リード L S I 2 4 のリード復調部 2 5 には、自動利得制御 (A G C) 回路、フィルタ、セクタマーク検出回路等の回路機能が設けられ、リード復調部 2 5 は入力された I D 信号及び M O 信号からリードクロック及びリードデータを生成して P W M データを元の N R Z データに復調する。又、ゾーン C A V を採用しているため、M P U 1 2 からリード L S I 2 4 に内蔵された周波数シンセサイザ 2 6 に対してゾーン対応のクロック周波数を発生させるための分周比の設定制御が行われる。

【 0 0 2 7 】

周波数シンセサイザ 2 6 は、プログラマブル分周器を備えたフェーズロックド ループ (P L L) 回路であり、光ディスク上のゾーン位置に応じて予め定めた固有の周波数を有する再生用基準クロックをリードクロックとして発生する。即ち、周波数シンセサイザ 2 6 は、プログラマブル分周器を備えた P L L 回路で構成され、通常モードでは、M P U 1 2 がゾーン番号に応じて設定した分周比 m/n に従った周波数 f_o の記録/再生用基準クロックを、 $f_o = (m/n) \cdot f_i$ に従って発生する。

【 0 0 2 8 】

ここで、分周比 m/n の分母の分周値 n は、光ディスクの種別に応じた固有の値である。又、分周比 m/n の分子の分周値 m は、光ディスクのゾーン位置に応じて変化する値であり、各光ディスクに対してゾーン番号に対応した値のテーブル情報として予め準備されている。更に、 f_i は、周波数シンセサイザ 2 6 の外部で発生した記録/再生用基準クロックの周波数を示す。

【 0 0 2 9 】

リード L S I 2 4 で復調されたリードデータは、O D C 1 4 のリード系統に供給され、1 - 7 R L L の逆変換を行った後に E C C 処理部 1 4 - 2 の符号化機能により C R C 及び E C C 処理を施され、N R Z セクタデータに復元される。次に、フォーマッタ 1 4 - 1 で N R Z セクタデータを繋げた N R Z リードデータのストリームに変換し、メモリ 1 8 を経由してインタフェース 1 7 からホスト装置に

転送される。

【 0 0 3 0 】

M P U 1 2 に対しては、D S P 1 6 を経由してエンクロージャ 1 1 側に設けた温度センサ 3 6 の検出信号が供給されている。M P U 1 2 は、温度センサ 3 6 で検出した光ディスク装置内部の環境温度に基づき、レーザダイオード制御回路 2 2 におけるリード、ライト及びイレーズの各発光パワーを最適値に制御する。

【 0 0 3 1 】

M P U 1 2 は、D S P 1 6 を経由してドライバ 3 8 によりエンクロージャ 1 1 側に設けたスピンドルモータ 4 0 を制御する。本実施例では、光ディスクの記録フォーマットが Z C A V 方式であるため、スピンドルモータ 4 0 は例えば 3 6 3 7 r p m の一定速度で回転される。

【 0 0 3 2 】

又、M P U 1 2 は、D S P 1 6 を経由してドライバ 4 2 を介してエンクロージャ 1 1 側に設けた電磁石 4 4 を制御する。電磁石 4 4 は、光ディスク装置内にロードされた光ディスクのビーム照射側と反対側に配置されており、記録時及び消去時に光ディスクに外部磁界を供給する。超解像技術を用いた 1 . 3 G B フォーマットの光ディスクでは、M S R 再生を行う際にも外部磁界を供給する。

【 0 0 3 3 】

D S P 1 6 は、光ディスクに対してレーザダイオード 3 0 からのビームの位置決めを行うためのサーボ機能を備え、目的トラックにシークしてオントラックするためのシーク制御部及びオントラック制御部として機能する。このシーク制御及びオントラック制御は、M P U 1 2 による上位コマンドに対するライトアクセス又はリードアクセスに並行して同時に実行することができる。

【 0 0 3 4 】

D S P 1 6 のサーボ機能を実現するため、エンクロージャ 1 1 側の光学ユニットに光ディスクからのビーム戻り光を受光するフォーカスエラー信号 (F E S) 用ディテクタ 4 5 を設けている。F E S 検出回路 4 6 は、F E S 用ディテクタ 4 5 の受光出力から F E S E 1 を生成して D S P 1 6 に入力する。

【 0 0 3 5 】

エンクロージャ 1 1 側の光学ユニットには、光ディスクからのビーム戻り光を受光するトラッキングエラー信号 (T E S) 用ディテクタ 4 7 も設けられている。T E S 検出回路 4 8 は、T E S 用ディテクタ 4 7 の受光出力から T E S E 2 を生成して D S P 1 6 に入力する。T E S E 2 は、トラックゼロクロス (T Z C) 検出回路 5 0 にも入力され、T Z C パルス E 3 が生成されて D S P 1 6 に入力される。

【 0 0 3 6 】

エンクロージャ 1 1 側には、光ディスクに対してレーザビームを照射する対物レンズの位置を検出するレンズ位置センサ 5 4 が設けられており、レンズ位置センサ 5 4 からのレンズ位置検出信号 (L P O S) E 4 は D S P 1 6 に入力される。D S P 1 6 は、光ディスク上のビームスポットの位置を制御するため、ドライバ 5 8, 6 2, 6 6 を介してフォーカスアクチュエータ 6 0、レンズアクチュエータ 6 4 及びボイスコイルモータ (V C M) 6 8 を制御して駆動する。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、エンクロージャ 1 1 の概略構成を示す断面図である。図 2 に示すように、ハウジング 6 7 内にはスピンドルモータ 4 0 が設けられ、インレットドア 6 9 側から M O カートリッジ 7 0 を挿入することで、M O カートリッジ 7 0 に収納された光ディスク (M O ディスク) 7 2 がスピンドルモータ 4 0 の回転軸のハブに装着されて光ディスク 7 2 が光ディスク装置にロードされる。

【 0 0 3 8 】

ロードされた M O カートリッジ 7 0 内の光ディスク 7 2 の下側には、V C M 6 4 により光ディスク 7 2 のトラックを横切る方向に移動自在なキャリッジ 7 6 が設けられている。キャリッジ 7 6 上には対物レンズ 8 0 が搭載され、固定光学系 7 8 に設けられているレーザダイオード 3 0 - 1 からのビームを立ち上げミラー 8 2 を介して入射して光ディスク 7 2 の記録面にビームスポットを結像する。

【 0 0 3 9 】

対物レンズ 8 0 は、図 1 に示すエンクロージャ 1 1 のフォーカスアクチュエータ 6 0 により光軸方向に移動制御され、又、レンズアクチュエータ 6 4 により光ディスク 7 2 のトラックを横切る半径方向に例えば数十トラックの範囲内で移動

可能である。このキャリッジ 7 6 に搭載されている対物レンズ 8 0 の位置が、図 1 のレンズ位置センサ 5 4 により検出される。レンズ位置センサ 5 4 は、対物レンズ 8 0 の光軸が直上に向かう中立位置でレンズ位置検出信号をゼロとし、光ディスク 7 2 のアウト側への移動とインナ側への移動に対して夫々異なる曲性の移動量に応じたレンズ位置検出信号 E 4 を出力する。

【 0 0 4 0 】

光ディスク 7 2 は、Z C A V 方式を採用しているので、半径方向に複数のゾーンに分割されている。通常モードでは、光ディスク 7 2 はスピンドルモータ 4 0 により一定回転速度で回転され、各ゾーン内の記録／再生用基準クロックは、同じ周波数を有する。又、記録／再生用基準クロックの周波数は、光ディスク 7 2 の外周（アウト）側のゾーンの方が、内周（インナ）側のゾーンより高く設定されている。本実施例では、このような光ディスク 7 2 を、アウト側からインナ側にかけてゾーン数以下のエリアに分割し、高速モードでは、各エリア毎にインナ側に向かうにつれて光ディスク 7 2 の回転速度が高くなるようにスピンドルモータ 4 0 が制御される。つまり、高速モードでは、光ディスク 7 2 の回転数を、各エリア毎にランダムアクセス性能への悪影響を抑えられる程度の回数だけ切り替えると共に、記録／再生用基準クロック及びレーザダイオード制御回路 2 2 における記録／再生パワーを切り替える。従って、通常モードでは、Z C A V 方式の光ディスク 7 2 を Z C A V 方式を採用して使用するのでランダムアクセス性能が高く、高速モードでは、Z C A V 方式の光ディスク 7 2 を一種の Z C L V 方式を採用して使用するので記録／再生時の光ディスク 7 2 のデータ転送速度が高くなる。

【 0 0 4 1 】

通常モードでは、光ディスク 7 2 の回転数を一定に制御する。他方、高速モードでは、光ディスク 7 2 の回転数を多段階で切り替え制御する。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、本実施例における光ディスク 7 2 上のゾーンと、データ転送レートと、光ディスク 7 2 の回転数との関係を示す図である。図 3 では、説明の便宜上、1 つのエリアがゾーン単位毎からなる場合を示すが、上記の如く、エリアとゾー

ンとの関係はこれに限定されるものではない。又、図4は、光ディスク72上のゾーンに対するデータ転送レート及び光ディスク72の回転数の関係を示す図である。図4中、四角印はデータ転送速度、三角印は光ディスク72の回転数を示す。図3及び図4は、光ディスク72の記憶容量が1.3GBであり、高速モードにおいて切り替えられる回転数が3通りある場合を示す。又、説明の便宜上、ゾーン0が光ディスク72のアウタ側に位置し、ゾーン17がインナ側に位置するものとする。

【0043】

高速モードにおいて、例えば光ディスク72の最インナ側のゾーン17では、光ディスク72の回転数が5001rpmに切り替えられ、データ転送速度は4097Kbyte/sである。通常モードでは、ゾーン17における回転数は3637rpmであり、データ転送速度は2979Kbyte/sであるので、高速モードではデータ転送速度が改善されることがわかる。従って、3700～3800Kbyte/sの所望の転送速度以上を得ることができる。尚、本実施例では、回路の限界周波数の関係で、上限のデータ転送速度は5121Kbyte/s以下に制限されるので、ゾーン11よりアウタ側のゾーン0～10では、5001rpmの回転数での動作は行えないが、切り替えられる回転数及びデータ転送速度は夫々図3及び図4に示すものに限定されず、又、切り替えられる回転数は複数であれば良く、3通りに限定されない。

【0044】

映像や音楽等の大容量連続データの場合、ある基準以上の転送速度を保たないと、記録／再生の途中で映像や音楽が止まってしまい、画像乱れやコマ落ちが生じてしまう。デジタルビデオ(DV)フォーマットの記録／再生時の転送速度は、3700～3800KByte/sであり、この転送速度を下回ると画像や音声の途切れが生じてしまう。図3の場合、回転数が3637rpmの場合には、ゾーン12～17のインナ側では、転送速度が3700KByte/sを下回っており、映像や音楽等の大容量連続データの記録／再生には適していないことがわかる。そこで、回転数を5001rpmとすることで、光ディスク72のインナ側からアウタ側まで3700～3800KByte/s以上の転送速度を保

証することができる。尚、回路の限界周波数の関係で、光ディスク72の全てのエリアで回転数を5001rpm以上とすることはできないので、回転数が4138rpmに設定されるエリアも設けている。このようにして、光ディスク72のインナ側からアウト側までの全エリアで転送速度が3700～3800KByte/s以上となるように、エリアによって回転数を変えている。

【0045】

図5及び図6は、本実施例におけるMPU12の動作を説明するフローチャートである。

【0046】

図5において、ステップS1は、ホスト装置から記録／再生指示が発行されたか否かを判定し、判定結果がYESになると、ステップS2は、通常モード、即ち、ZCAV方式の低速回転固定モードが指定されているか否かを判定する。ステップS2の判定結果がYESであると、ステップS3は、低速回転要求をセットし、処理は図6と共に後述するステップS21へ進む。

【0047】

他方、ステップS2の判定結果がNOであると、一種のZCLV方式のモードが指定されているので、ステップS4は、光ディスク72上の現在記録／再生位置が、高速モードで記録／再生可能な位置、即ち、高速回転可能位置よりインナ側であるか否かを判定する。ステップS4の判定結果がNOであると、ステップS5は、現在記録／再生位置が光ディスク72の最アウト側、即ち、先頭領域付近であるか否かを判定する。ステップS5の判定結果がNOであると、ステップS6はMPU12内のインナアクセスカウンタを初期化し、ステップS7はMPU12内で管理されるインナアクセス時間を初期化し、処理はステップS3へ進む。又、ステップS5の判定結果がYESであると、ステップS8はインナアクセスカウンタの値を α だけ減算し、ステップS9はインナアクセス時間の値を β だけ加算し、処理はステップS3へ進む。

【0048】

このように、光ディスク72の先頭領域については、アクセスの連続性判断の条件を緩和しておき、より簡単に回転数が上昇するようにしている。先頭領域に

は、F A T 領域やディレクトリ領域等の、ファイルの使用状況を管理するための領域が存在する。ホスト装置は、光ディスク 7 2 のインナ側の領域に対してシーケンシャルな処理を行っていても、ファイル情報の更新や追加のために、時々ディレクトリ領域を更新するため、先頭領域へのアクセスが発生する。従って、アクセスの連続性判断の条件を緩和することで、シーケンシャルな処理中のディレクトリ情報だけの更新で回転数が低下しても、ランダムアクセスよりも先に回転数が上昇してランダムアクセス性能の低下を防止している。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 1 は、アクセスの連続性の判断が必要であるか否かを判定し、判定結果が N O であると、処理は後述するステップ S 1 5 へ進む。他方、ステップ S 1 1 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 2 はインナアクセスカウンタを「1」だけ加算し、ステップ S 1 3 は、インナアクセスカウンタが規定値以上であるか否かを判定する。ステップ S 1 3 の判定結果が N O であると処理はステップ S 3 へ進み、判定結果が Y E S であると、処理はステップ S 1 4 へ進む。ステップ S 1 4 は、低速モードで行った最後のアウトアクセスから規定時間が経過しているか否かを判定し、判定結果が N O であると、処理はステップ S 3 へ進む。ステップ S 1 4 の判定結果が Y E S、又は、ステップ S 1 1 の判定結果が N O であると、ステップ S 1 5 は、高速モードで記録／再生するための高速回転要求をセットし、処理は図 6 に示すステップ S 2 1 へ進む。

【 0 0 5 0 】

上記規定時間は、一度低下した光ディスク 7 2 の回転数を再度上昇しにくくして、回転数の切り替えが頻発することによるランダムアクセス性能の低下及びデータ転送速度の低下を防止している。

【 0 0 5 1 】

図 6 において、ステップ S 2 1 は、高速回転要求があるか否かを判定し、判定結果が N O であると、処理はステップ S 2 2 へ進む。ステップ S 2 2 は、現在通常モード、即ち、低速回転中であるか否かを判定し、判定結果が Y E S であると、ステップ S 2 3 は光ディスク 7 2 上の目的トラックヘシークし、記録／再生を

実行する。ステップ S 2 2 の判定結果が N O であると、ステップ S 2 4 は、低速回転切り替え要求をセットし、処理は後述するステップ S 2 7 へ進む。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 1 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 2 5 は、現在高速モード、即ち、高速回転中であるか否かを判定し、判定結果が Y E S であると、処理はステップ S 2 3 へ進む。ステップ S 2 5 の判定結果が N O の場合、又は、ステップ S 2 4 の後、ステップ S 2 7 は、T E S E 2 に基くトラッキングサーボをオフとする。ステップ S 2 8 は、高速回転要求があるか否かを判定し、判定結果が N O であると、ステップ S 2 9 は、光ディスク 7 2 上のデータの破壊を防止するために、F E S E 1 に基くフォーカスサーボをオフすると共に、レーザダイオード 3 0 - 1 をオフとする。ステップ S 2 8 の判定結果が Y E S の場合、又は、ステップ S 2 9 の後、ステップ S 3 0 は、回転数の切り替えを開始する。回転数の切り替えは、例えば図 3 に示す関係を示すテーブルを例えばメモリ 1 8 に格納しておき、このテーブルに基いて切り替えれば良い。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 1 は、切り替え後の光ディスク 7 2 の新たな回転数に応じて、例えばメモリ 1 8 内の偏心加速度テーブルの内容（偏心加速度情報）を入れ替えるか、或いは、計算し直す。偏心加速度情報は、光ディスク 7 2 の偏心によって発生する加速度に関する情報であり、後述する。ステップ S 3 2 は、新たな回転数に応じて、記録／再生時に用いる各種記録／再生パラメータを変更する。ステップ S 3 3 は、光ディスク 7 2 の回転の安定化を確認する。ステップ S 3 4 は、レーザダイオード 3 0 - 1 がオフになっていれば、オンにする。ステップ S 3 5 は、フォーカスサーボがオフになっていれば、オンにする。又、ステップ S 3 6 は、トラッキングサーボがオフになっていれば、オンにして、処理はステップ S 2 3 へ進む。

【 0 0 5 4 】

上記の動作により、（１）低速回転固定モードと回転数切り替えモードの切り替え設定、及び、（２）回転数切り替えモードにおけるアクセスの連続性判断の有無の切り替え設定に対する処理が行われる。前者（１）の低速回転固定モード

と回転数切り替えモードの切り替え設定は、ステップ S 2 の判断で使用するフラグをセットすることで可能となる。又、後者（２）の回転数切り替えモードにおけるアクセスの連続性判断の有無の切り替え設定は、前者（１）の低速回転固定モードと回転数切り替えモードの切り替え設定において回転数切り替えモードに設定した状態で、ステップ S 1 1 の判断で使用するフラグをセットすることで可能となる。これらのフラグのセット方法は特に限定しないが、例えばホスト装置からのモードを設定する方法、メモリ 1 8 内の不揮発性メモリにモードを設定する方法、ホスト装置により光ディスク 7 2 上にモード設定情報を書き込んでおきその書き込まれたモード設定情報に基いてモードを設定する方法等が採用可能である。

【 0 0 5 5 】

尚、ステップ S 3 2 において変更される記録／再生パラメータには、記録／再生用クロックの周波数やレーザダイオード 3 0 - 1 の記録／再生パワー等が含まれる。図 7 及び図 8 は、変更される記録／再生パラメータを説明する図である。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、光ディスク 7 2 上のゾーンと、記録／再生クロック周波数と、光ディスク 7 2 の回転数との関係を示す図である。同図中、記録／再生クロック周波数の単位は、MHz である。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、光ディスク 7 2 上のゾーンと、記録／再生パワーと、光ディスク 7 2 の回転数との関係を示す図である。同図中、四角印は回転数が 3 6 3 7 r p m の場合、三角印は回転数が 4 1 3 8 r p m の場合、丸印は回転数が 5 0 0 1 r p m の場合を示す。

【 0 0 5 8 】

例えば、特開平 1 1 - 7 3 6 6 9 号公報にて提案されているように、テストライトでは、パワーデフォルトテーブルのデフォルト記録／再生パワーに対する最適記録／再生パワーのずれ量を求め、記録／再生パワーの最適化が図られる。このため、本実施例では、回転数の切り替えの度にテストライトを行う必要はない。つまり、回転数の切り替え時には、各回転数に対応するパワーデフォルトテ-

ブルのみを切り替えれば良く、各回転数での最適記録／再生パワーは、該当するパワーデフォルトテーブルのデフォルト記録／再生パワーを同じずれ量で補正することで最適化することができる。

【 0 0 5 9 】

更に、本実施例では、偏心加速度情報や記録／再生パラメータ等の、光ディスク 7 2 の回転数に依存するパラメータを変更する処理を、回転数の切り替え処理と並行して行うので、処理時間の短縮を図ることが可能である。

【 0 0 6 0 】

図 9 は、図 6 に示すステップ S 3 1 の偏心加速度情報切り替え処理を説明するフローチャートである。本実施例では、説明の便宜上、偏心加速度情報切り替え処理が、MPU 1 2 の制御下で DSP 1 6 により行われるものとする。図 9 において、ステップ S 4 1 は、光ディスク 7 2 の新たな回転数での偏心加速度情報が過去に測定済みであるか否かを判定し、判定結果が NO であると、ステップ S 4 2 は、偏心加速度情報再測定要求をセットし、処理は終了する。これにより、新たな回転数での偏心加速度情報を周知の方法で測定して偏心加速度テーブルに格納する。偏心加速度情報の測定や学習に関しては、先に本出願人が特願平 1 0 - 3 6 6 3 2 6 号公報、特願平 1 1 - 7 5 0 4 3 号公報や特願平 1 1 - 3 0 8 2 4 4 号等でも提案されている。

【 0 0 6 1 】

他方、ステップ S 4 1 の判定結果が YES であると、ステップ S 4 3 は、DSP 1 6 内のメモリ又はメモリ 1 8 内の旧回転数に対応する偏心加速度情報をバックアップする。ステップ S 4 4 は、新たな回転数に対応する偏心加速度情報を、DSP 1 6 内のメモリ又はメモリ 1 8 内に展開する。ステップ S 4 5 は、旧回転数に対応する偏心加速度情報に対するフラグをセットし、処理は終了する。

【 0 0 6 2 】

このように、偏心加速度情報は、光ディスク 7 2 の回転数が変化すると変化するので、回転数に応じて求める必要がある。偏心加速度情報の測定及び格納には、時間を要するため、可能な限り回転数の切り替え時に再測定処理を行わないことが望ましい。そこで、本実施例では、新たな回転数に対する偏心加速度情報が

測定済みであるか否かを判定し、測定済みであれば、偏心加速度テーブルの内容の入れ替えのみを行うことで、再測定処理を省略して処理時間の短縮を図る。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 は、図 6 に示すステップ S 3 1 の偏心加速度情報切り替え処理を説明する図である。具体的には、図 1 0 は、計算によって偏心加速度情報を切り替える場合を説明する図である。図 1 0 において、縦軸は偏心加速度を任意単位で示し、横軸は DSP 1 6 内のメモリ又はメモリ 1 8 内のメモリセル番号を示す。又、四角印は回転数が 5 0 0 1 r p m の場合に対応する偏心加速度を示し、菱形印は回転数が 3 6 3 7 r p m の場合に対応する偏心加速度を示す。

【 0 0 6 4 】

DSP 1 6 内では、リード L S I 回路 2 4 及び O D C 1 4 を介して得られる信号に基いて、光ディスク 7 2 の 1 回転を表す基準信号を生成される。この基準信号は、光ディスク 7 2 の回転数が変化しても、光ディスク 7 2 の円周方向上の位置との関係は保たれる。従って、DSP 1 6 は、基準信号に基いて、DSP 1 6 内のメモリ又はメモリ 1 8 内のメモリセル番号に、1 回転分の偏心加速度情報（偏心加速度遷移）を計算して順次格納する。図 1 0 では、説明の便宜上、3 6 3 7 r p m の回転数に対応する偏心加速度テーブルの偏心加速度情報から、5 0 0 1 r p m の回転数に対応する偏心加速度テーブルの偏心加速度情報を計算する場合を示す。従って、光ディスク 7 2 の回転数の変化に伴い、偏心加速度はこの場合 $(5001/3637)^2$ 倍となり、メモリセル番号に格納された偏心加速度情報が $(5001/3637)^2$ 倍された偏心加速度テーブルが計算される。更に、1 つのメモリセルに対応する経過時間は、 $(3637/5001)$ 倍になっているため、3 6 3 7 r p m の回転数の場合のメモリセルの更新時間を 1 とすると、5 0 0 1 r p m の回転数の場合は $1 \times (3637/5001)$ ずつメモリセルを更新するように、DSP 1 6 に対してパラメータの設定を行う。

【 0 0 6 5 】

このように、本実施例では、記録／再生クロック周波数、記録／再生パワー、偏心加速度情報等の記録／再生パラメータのテーブルを、光ディスク 7 2 の回転数の切り替えの際に切り替えることで、用途に応じた、最適なランダムアクセス

性能又はデータ転送速度を実現できる。

【 0 0 6 6 】

図 1 1 は、光ディスク 7 2 上に設けられたバッファ領域を説明する図である。同図に囲み線で示すように、光ディスク 7 2 上の通常モードでアクセス可能な領域と、高速モードでアクセス可能な領域との境界部分に、バッファ領域を設けても良い。この場合、通常モードにおいて、高速モードでアクセス可能な領域へのアクセス要求が発生すると、バッファ領域よりインナ側の領域にアクセスが発生したことが検出され、光ディスク 7 2 が高速回転されてモードが高速モードに切り替えられる。つまり、この場合における M P U 1 2 の動作は、バッファ領域を認識する点を除けば、実質的に第 1 実施例の場合の動作と同様である。

【 0 0 6 7 】

尚、高速モードにおいて、光ディスク 7 2 のアウト側の領域へのアクセス要求が発生した場合、その領域がバッファ領域であれば、直ちに通常モードへは切り替えず、バッファ領域よりアウト側の領域へのアクセスが発生した時点で通常モードへ切り替えるようにすることもできる。又、光ディスク 7 2 上の高速モードでアクセス可能な領域へのアクセス要求が発生した場合、光ディスク 7 2 の回転数を直ちに高速回転に切り替えずに、アクセス状況を測定して連続的にバッファ領域よりインナ側へアクセスが発生した時点で初めて高速回転に切り替えるようにしても良い。更に、光ディスク 7 2 上のインナ側の領域を高速モードでアクセス中に、アウト側の領域へのアクセス要求が発生した場合、回転数を直ちにアウト側の領域の回転数に切り替えることも可能である。

【 0 0 6 8 】

このように、バッファ領域を設けて、光ディスク 7 2 の回転数の切り替えをヒステリシス的に行わせることで、アクセスの連続性に加えて、回転数の切り替えが頻発しないようにして、ランダムアクセス性能及びデータ転送速度の低下を防止することができる。

【 0 0 6 9 】

上記第 1 実施例において、モードの切り替えを不動作として、モードを通常モード及び高速モードの一方に固定する構成としても良い。この場合、ホスト装置

からのモード固定要求に応答して、MPU12がモードの切り替えを不動作とするようにすれば良い。このようなモード固定要求は、ホスト装置を使用するユーザからの指示に基いて発生したり、ホスト装置のアプリケーションソフトウェアと連動して発生したりすることができる。

【0070】

光ディスク72を高速回転状態にすると、リード／ライトマージンの劣化と、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボの不安定化等の不都合が発生する可能性がある。そこで、本実施例では、これらの不都合が発生した場合に光ディスク72の回転数を下げることにより、リード／ライトマージンを増加すると共に、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボの安定化を図る。

【0071】

具体的には、光ディスク72の高速回転時に、リード／ライト性能が減少してきたと判断された場合は、光ディスク72の回転速度、即ちスピンドルモータ40の回転速度を下げる。又、光ディスク72の低速回転時に、高速回転状態に戻しても、十分なリード／ライトマージンが確保されると判断された場合には、回転数を高速に戻す。

【0072】

又、光ディスク72を光ディスク装置にロードした時に、光ディスク72の偏心量を測定し、偏心量が非常に大きい場合には、高速回転状態では、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボが不安定になることが考えられるため、回転数を低速にする。他方、フォーカスサーボ及び／又はトラッキングサーボが外れる（サーボ異常の）頻度が多い場合も、回転数を低速にすれば、サーボが安定化する可能性が高い。この偏心量が大きい状態、即ち、サーボ異常が発生する頻度が高い状態は、光ディスク72を光ディスク装置から排出するまで継続することが考えられるため、この要因で回転数を低速にした時には、光ディスク72を光ディスク装置から排出するまで低速のままとする。

【0073】

以下の説明では、「低速回転」及び「高速回転」は、夫々光ディスク72の回転状態、即ち、スピンドルモータ40の回転状態を言う。尚、説明の便宜上、本

実施例では、「高速回転」は高速モードにおける1つの回転数であり、「低速回転」は通常モードにおける回転数であるものとするが、これに限定されるものではない。例えば、光ディスク装置が特に通常モードと高速モードとを有さない構成であれば、「高速回転」は通常の使用下での回転状態で、「低速回転」はリード／ライトマージンがない等と判断された場合の特殊な補助的状态であっても良い。

【0074】

次に、本実施例におけるフラグ操作処理を説明する。図12は、第1実施例におけるフラグ操作処理を説明するフローチャートであり、回転制御方法の第1実施例に対応する。同図に示す処理は、MPU12により行われる。

【0075】

図12に示すフラグ操作処理は、MPU12がホスト装置から発行されたリード／ライトコマンドを受け取ると開始される。ステップS51は、低速回転要求フラグにより、光ディスク72の回転数の切り替えをする。ステップS52は、必要があれば、周知のテストライト処理を実行する。ステップS53は、テストライト処理の結果に応じて、低速回転要求フラグを操作する。ステップS54は、目的トラックの処理を実行し、ステップS55は、必要があれば、リード／ライト処理に対する学習処理を実行する。ステップS56は、学習処理の結果に応じて、低速回転要求フラグを操作し、フラグ操作処理は終了する。

【0076】

つまり、ホスト装置から例えばライトコマンドが発行された場合、低速回転要求フラグにより、回転数を切り替える。即ち、高速回転状態にあり、低速回転要求フラグがセットされていれば、低速回転状態に切り替える。又、低速回転状態にあり、低速回転要求フラグがクリア（リセット）されている場合には、高速回転状態に切り替える。その後、必要があればテストライト処理を行い、テストライト処理の結果に応じて、低速回転要求フラグを操作する。目的トラックの処理では、目的トラックに対して周知のイレーズ・ライト・ペリファイ処理を行う。この目的トラックの処理の結果、学習処理の必要があれば、学習処理が実行される。その後、学習処理の結果に応じて、低速回転要求フラグを操作する。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 ～ 図 1 5 は、図 1 2 に示すフラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャートである。

【 0 0 7 8 】

図 1 3 において、ステップ S 6 1 は、低速回転要求フラグがセットされているか否かを判定し、判定結果が Y E S であると、ステップ S 6 2 は、高速回転状態ならスピンドルモータ 4 0 の回転数を下げて低速回転状態にする。他方、ステップ S 6 1 の判定結果が N O であると、ステップ S 6 3 は、低速回転状態ならスピンドルモータ 4 0 の回転数を上げて高速回転状態にする。ステップ S 6 2 又はステップ S 6 3 の後、ステップ S 6 4 は、目的トラックに対してテストライト処理が必要であるか否かを判定し、判定結果が N O であると、処理は図 1 4 と共に後述するステップ S 7 9 へ進む。ステップ S 6 4 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 6 5 は、テストライト処理を実行し、ステップ S 6 6 は、テストライト処理が成功したか否かを判定する。ステップ S 6 6 の判定結果が Y E S であると、処理は図 1 4 と共に後述するステップ S 7 3 へ進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 6 6 の判定結果が N O であると、ステップ S 6 7 は、高速回転状態にあって、低速回転状態にするとリード／ライト性能が改善しそうか否かを判定する。ステップ S 6 7 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 6 8 は、例えば MPU 1 2 内の累計カウンタの値に + 1 0 加算する。ステップ S 6 9 は、累計カウンタの値が 3 0 以上であるか否かを判定し、判定結果が Y E S であると、ステップ S 7 0 は、累計カウンタの値に 3 0 を代入して値を 3 0 にクリップする。ステップ S 6 9 の判定結果が N O の場合、又は、ステップ S 7 0 の後、ステップ S 7 1 は、低速回転要求フラグをセットし、処理はステップ S 6 1 へ戻る。又、ステップ S 6 7 の判定結果が N O であると、ステップ S 7 2 は、累計カウンタに 0 を代入し、処理はステップ S 6 1 へ戻る。

【 0 0 8 0 】

図 1 4 において、ステップ S 7 3 は、低速回転状態にあり、高速回転状態にしても所望のリード／ライトマージンが得られるか否かを判断する。ステップ S 7

3の判定結果がYESであると、ステップS74は、累計カウンタの値に-10加算、即ち、+10減算する。ステップS75は、累計カウンタの値が0以下であるか否かを判定し、判定結果がYESであると、ステップS76は、累計カウンタの値に0を代入して値を0にクリップする。ステップS75の判定結果がNOの場合、又は、ステップS76の後、ステップS77は、低速回転要求フラグをクリアし、処理は後述するステップS79へ進む。ステップS73の判定結果がNOであると、ステップS78は、累計カウンタの値に30を代入し、処理はステップS79へ進む。

【0081】

ステップS79は、目的トラックで、イレーズ・ライト・ベリファイ処理を実行し、ステップS80は、学習処理が必要であるか否かを判定する。ステップS80の判定結果がNOであると、処理は図15と共に後述するように終了する。他方、ステップS80の判定結果がYESであると、ステップS81は、学習処理を実行する。ステップS82は、高速回転状態にあり、学習処理の結果から、低速回転状態にするとリード／ライト性能が改善しそうか否かを判定する。ステップS82の判定結果がNOであると、処理は図15と共に後述するステップS87へ進む。ステップS82の判定結果がYESであると、ステップS83は、累計カウンタの値に+1加算する。又、ステップS84は、累計カウンタの値が30以上であるか否かを判定する。ステップS84の判定結果がNOであると、処理は図15と共に後述するステップS86へ進む。ステップS84の判定結果がYESであると、ステップS85は、累計カウンタの値に30を代入し、値を30にクリップする。ステップS85の後、処理は図15に示すステップS86へ進む。

【0082】

図15において、ステップS86は、低速回転要求フラグをセットし、処理は終了する。ステップS87は、低速回転状態にあり、学習処理の結果から、高速回転状態にしても所望のリード／ライトマージンが得られるか否かを判断し、判断結果がNOであると、処理は終了する。他方、ステップS87の判定結果がYESであると、ステップS88は、累計カウンタの値に-1加算、即ち、+1減算

する。ステップ S 8 9 は、累計カウンタの値が 0 以下であるか否かを判定し、判定結果が Y E S であると、ステップ S 9 0 は、累計カウンタの値に 0 を代入して、値を 0 にクリップする。ステップ S 8 9 の判定結果が N O の場合、又は、ステップ S 9 0 の後、ステップ S 9 1 は、低速回転要求フラグをクリアし、処理は終了する。

【 0 0 8 3 】

上記の処理で使用される累計カウンタは、回転数の切り替えが必要と判断されたとき、カウントアップ、カウントダウンされるものである。この累計カウンタの値は、テストライト処理の結果と学習処理の結果で、共通に使用されるものであり、テストライト処理の結果で低速回転状態にした方が良いとの判断された時は + 1 0 され、学習処理の結果で同様に判断された時は + 1 される。又、累計カウンタの値は、高速回転状態にした方が良いとの判断された時は、テストライト処理の結果に基く場合は - 1 0 され、学習処理の結果に基く場合は - 1 される。この累計カウンタの値が + 3 0 以上の場合は、低速回転要求フラグをセットし、0 以下の場合は、低速回転要求フラグをクリアする。スピンドルモータ 4 0 の回転数を切り替えるには、通常は秒単位の時間が必要とされるため、頻繁に切り替えが入ると、光ディスク装置の性能が悪化する。そこで、テストライト処理では、3 回連続して回転数切り替え判断が発生した時に、回転数を切り替える。学習処理では、この累計カウンタの値の重みを軽くし、3 0 回切り替え判断が発生した場合に回転数切り替えを実行する。

【 0 0 8 4 】

図 1 6 は、高速回転状態でテストライト処理を行った結果、低速回転状態にした方が良いと判断される場合を説明する図である。

【 0 0 8 5 】

図 1 6 に示す場合、テストライト処理では 5 種類のパワーでイレーズ・ライトを行い、エラー訂正なしでリードを行い、リードデータとライトデータを比較してそのエラー個数を算出する。エラー個数（又は、エラーレート）が最小となるパワーを決定し、それを最適パワーとし、実際のライト時にそのパワーを使用する。

【 0 0 8 6 】

通常は、5種類のパワーの内、1点或いは数点で、リードしたエラー個数が、成功スライス値を下回り、それらの点の中心値を最適パワーと決定する。

【 0 0 8 7 】

高速回転状態で、ライトパワーが不足してくると、高パワーを出さないと、エラー個数が改善する点が発生しなくなってくる。また、レーザダイオード30-1の破壊を防ぐため、ある高パワー以上は出射できないように、パワー上限値が設定されている。これにより、テストライト処理が高パワー出射を指示しても、実際に発光されるパワーは、このパワー上限値にクリップされる。

【 0 0 8 8 】

図16は、高速回転時のパワー不足により、最適パワーが高パワー側に移動し、パワー上限値を超える場合を示す。つまり、ライトパワーを上げた最後の5点目で、エラー個数が最悪スライス値の1/4の値より小さくなり、エラー個数が改善する傾向が見えている。この時、上記の如く、パワー上限値を越えている。このようなエラー個数分布になる場合は、低速回転状態にすると、テストライト処理が成功する確率が高いと判断する。

【 0 0 8 9 】

尚、ライトパワーの測定自体は、例えば特開平9-293259号公報等に記載された周知の方法にて行える。

【 0 0 9 0 】

図17及び図18は、低速回転へ移行した方が良いと判断する場合を説明するフローチャートである。図17及び図18は、夫々光ディスク72の光ディスク装置へのロード時の偏心量及びリード／ライト中のサーボエラー発生頻度に応じて、低速回転へ移行する場合を示す。

【 0 0 9 1 】

ロードされた光ディスク72の偏心量が非常に大きい場合は、ロード時に低速回転状態に移行する。偏心量が少ない場合と、中程度の場合には、高速回転のまま動作を続け、サーボ異常の発生頻度が大きい時に、低速回転状態にする。サーボ異常の発生頻度がある基準を越えた場合、回転数を低速にするが、この基準を

、偏心量が少ない場合と中程度の場合で切り分ける。即ち、偏心量が少ない場合は、偏心量が中程度の場合よりも、発生頻度基準を厳しくする。

【 0 0 9 2 】

一例として、偏心 $90\ \mu\text{m p-p}$ 以上の時は、ロード時に低速回転にする。偏心 $60\sim 90\ \mu\text{m p-p}$ の時は、10回サーボ異常が発生する時間が10分以内なら低速回転にする。偏心 $60\ \mu\text{m p-p}$ 未満の時は、10回サーボ異常が発生する時間が3分以内なら低速回転にする。

【 0 0 9 3 】

図17において、ステップS101において光ディスク72が光ディスク装置に挿入されロードされると、ステップS102は、スピンドルモータ40を高速回転させる。ステップS103は、レーザダイオード30-1をオンとして発光させ、ステップS104は、フォーカスサーボをオンとする。ステップS105は、ロードされた光ディスク72の偏心量を測定し、ステップS106は、偏心量が $90\ \mu\text{m p-p}$ 以上であるか否かを判定する。偏心量の測定自体は、例えば特開平5-109101号公報等に記載された周知の方法にて行える。ステップS106の判定結果がYESであると、ステップS107は、回転数を低速にし、処理は後述するステップS111へ進む。

【 0 0 9 4 】

他方、ステップS106の判定結果がNOであると、ステップS108は、偏心量が $60\ \mu\text{m p-p}$ 以上であるか否かを判定する。ステップS108の判定結果がYESであると、ステップS109は、サーボ異常の発生頻度基準を10分に設定し、処理はステップS111へ進む。ステップS108の判定結果がNOであると、ステップS110は、サーボ異常の発生頻度基準を3分に設定し、処理はステップS111へ進む。ステップS111はトラッキングサーボをオンとし、ディスク装置がレディー状態となる。

【 0 0 9 5 】

図18において、ステップS121は、リード/ライト中にサーボエラーが発生したか否かを判定する。ステップS121の判定結果がNOであると、処理は後述するステップS131へ進む。ステップS121の判定結果がYESである

と、ステップ S 1 2 2 は、高速回転状態であるか否かを判定する。ステップ S 1 2 2 の判定結果が N O であると、処理は後述するステップ S 1 3 0 へ進む。ステップ S 1 2 2 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 2 3 は、例えば M P U 1 2 の内部カウンタの値を +1 だけインクリメントし、ステップ S 1 2 4 は、カウンタの値が 1 であるか否かを判定する。ステップ S 1 2 4 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 2 5 は、例えば M P U 1 2 の内部タイマをスタートさせる。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 1 2 4 の判定結果が N O の場合、又は、ステップ S 1 2 5 の後、ステップ S 1 2 6 は、カウンタの値が 1 0 になったか否かを判定する。ステップ S 1 2 6 の判定結果が N O であると、処理は後述するステップ S 1 3 0 へ進む。他方、ステップ S 1 2 6 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 2 7 は、タイマをストップし、カウンタに 0 をセットする。又、ステップ S 1 2 8 は、タイマで計測された経過時間が、サーボ異常の発生頻度基準の時間より短いか椅中を判定する。ステップ S 1 2 8 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 2 9 は、回転数を低速にする。ステップ S 1 2 8 の判定結果が N O の場合、又は、ステップ S 1 2 9 の後、処理はステップ S 1 3 0 へ進む。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 3 0 は、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボを含む、サーボの復帰処理を行う。又、ステップ S 1 3 1 は、リード／ライト処理を実行し、処理はステップ S 1 2 1 へ戻る。

【 0 0 9 8 】

次に、本発明になる記憶装置の第 2 実施例を図 1 9 及び図 2 0 と共に説明する。記録装置の第 2 実施例の構成は、図 1 及び図 2 に示す記憶装置の第 1 実施例の構成と同じであり、その図示は省略する。記憶装置の第 2 実施例では、本発明が光ディスク装置に適用されている。又、記憶装置の第 2 実施例は、本発明になる回転制御方法の第 2 実施例を採用する。

【 0 0 9 9 】

図 1 9 及び図 2 0 は、第 2 実施例におけるフラグ操作処理を説明するフローチ

ャートであり、回転制御方法の第 2 実施例に対応する。同図に示す処理は、MP U 1 2 により行われる。同図中、図 1 3 ～図 1 5 と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例は、回転数を 2 段階以上に切り替える場合として、3 段階に切り替える場合を示す。例えば、高速回転状態及び中速回転状態は高速モードにおける回転数であり、低速回転状態は通常モードにおける回転数であっても良い。

【0 1 0 0】

図 1 9 中、ステップ S 1 4 1 は、回転数ダウン要求フラグがセットされているか否かを判定する。ステップ S 1 4 1 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 4 2 は、①高速回転状態であるとスピンドルモータ 4 0 の回転数を下げて中速回転にすると共に回転数ダウン要求フラグをクリアし、②中速回転状態であるとスピンドルモータ 4 0 の回転数を下げて低速回転にすると共に回転数ダウン要求フラグをクリアする。ステップ S 1 4 2 の後、処理はステップ S 6 4 へ進む。他方、ステップ S 1 4 1 の判定結果が N O であると、ステップ S 1 4 3 は、回転数アップ要求フラグがセットされているか否かを判定し、判定結果が N O であると、処理はステップ S 6 4 へ進む。ステップ S 1 4 3 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 4 4 は、①中速回転状態であるとスピンドルモータ 4 0 の回転数を上げて高速回転にすると共に回転数アップ要求フラグをクリアし、②低速回転状態であるとスピンドルモータ 4 0 の回転数を上げて中速回転にすると共に回転数アップ要求フラグをクリアする。

【0 1 0 1】

ステップ S 6 6 の判定結果が N O であると、ステップ S 1 4 7 は、回転数をダウンさせるとリード／ライト性能が改善されそうか否かを判定し、判定結果が Y E S であると、処理はステップ S 7 2 へ進む。ステップ S 1 4 7 の判定結果が Y E S であると、処理はステップ S 6 8 へ進む。

【0 1 0 2】

ステップ S 6 9 の判定結果が N O の場合、又は、ステップ S 7 0 の後、ステップ S 1 5 1 は、回転数ダウン要求フラグをセット、或いは、回転数アップ要求フラグをクリアし、処理はステップ S 1 4 1 へ戻る。

【0103】

ステップS66の判定結果がYESであると、ステップS153は、回転数をアップさせても十分なリード／ライトマージンがある否かを判定する。ステップS153の判定結果がNOであると、処理は図20に示すステップ78へ進む。又、ステップS153の判定結果がYESであると、処理は図20に示すステップS74へ進む。

【0104】

図20において、ステップS75の判定結果がNOの場合、又は、ステップS76の後、ステップS157は、回転数アップ要求フラグをセット、又は、回転数ダウン要求フラグをクリアし、処理はステップS79へ進む。

【0105】

ステップS81の後、ステップS162は、学習処理の結果から、回転数をダウンさせるとリード／ライト性能が改善されそうか否かを判定し、判定結果がNOであると、処理はステップS167へ進み、YESであると、処理はステップS83へ進む。

【0106】

ステップS84の判定結果がNOの場合、又は、ステップS85の後、ステップS166は、回転数ダウン要求フラグをセット、又は、回転数アップ要求フラグをクリアし、処理は終了する。

【0107】

ステップS167は、学習処理の結果から、回転数をアップさせても十分なリード／ライトマージンがあるか否かを判定する。ステップS167の判定結果がNOであると、処理は終了し、YESであると、処理はステップS88へ進む。

【0108】

ステップS89の判定結果がNOの場合、又は、ステップS90の後、ステップS171は、回転数アップ要求フラグをセット、又は、回転数ダウン要求フラグをクリアし、処理は終了する。

【0109】

尚、リード／ライトマージンに応じて光ディスクの回転数を変化させる際、リ

ード／マージンをエラーレート等から直接検出しても、光ディスクに照射される光のパワー等のパラメータを検出することでリード／ライトマージンを想定し、これに応じて光ディスクの回転数を変化させるようにしても良いことは、言うまでもない。

【 0 1 1 0 】

又、上記各実施例では、本発明が光磁気ディスクを用いる光ディスク装置に適用されているが、他の相変化型の光ディスク等のディスク状記録媒体を用いる装置にも同様に適用可能であることは、言うまでもない。又、記録媒体の形状は、ディスク形状に限定されず、上記実施例におけるディスクと同様な螺旋状又は略同心円状のトラックを有するカード形状等であっても良い。

【 0 1 1 1 】

尚、本発明は、以下に付記する発明をも包含するものである。

【 0 1 1 2 】

(付記 1) 光学的記録媒体を 2 種類以上の回転数で回転させる回転制御方法であって、

リード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第 1 の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させる低下ステップと、

リード／ライトマージンが第 2 の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第 2 の所定頻度以下となると、回転数を上昇させる上昇ステップとを含むことを特徴とする、回転制御方法。

【 0 1 1 3 】

(付記 2) 前記低下ステップ及び前記上昇ステップは、夫々テストライト処理と、リード／ライト処理に対する学習処理とのうち少なくとも一方の処理の結果に応じて回転数を制御することを特徴とする、(付記 1) 記載の回転制御方法。

【 0 1 1 4 】

(付記 3) 前記低下ステップは、前記テストライト処理により求められる

光学的記録媒体に対する光源の最適ライトパワーが、基準値を超えるとリード／ライトマージンが第1の所定値以下となったことを検出し、

前記上昇ステップは、該基準値に対して所定以上のマージンがあるとリード／ライトマージンが第2の所定値以上となったことを検出することを特徴とする、
(付記2)記載の回転制御方法。

【0115】

(付記4) 前記低下ステップは、前記テストライト処理又は前記学習処理により求められるライトパワーの上限値を超えるライトパワーでのリードエラーレートの改善が見られると、回転数を低下させることを特徴とする、(付記2)記載の回転制御方法。

【0116】

(付記5) 前記上昇ステップは、前記テストライト処理又は前記学習処理により求められる最適ライトパワーがライトパワーの上限値に対して十分な余裕を有すると、回転数を上昇させることを特徴とする、(付記2)記載の回転制御方法。

【0117】

(付記6) 前記低下ステップにより回転数の低下が判断された回数をカウントアップすると共に、前記上昇ステップにより回転数の上昇が判断された回数をカウントダウンするカウントステップを更に含み、カウント値が上限値に達すると該低下ステップをイネーブルとし、下限値に達すると該上昇ステップをイネーブルとすることを特徴とする、(付記1)～(付記5)のいずれか1項記載の回転制御方法。

【0118】

(付記7) 前記カウントステップは、前記テストライト処理の結果に基いた判断の回数を、前記学習処理の結果に基いた判断結果の回数より大きな重み付けでカウント値をカウントすることを特徴とする、(付記6)記載の回転制御方法。

【0119】

(付記8) 前記光学的記録媒体の偏心量を測定する測定ステップを更に含

み、

前記低下ステップは、測定された偏心量が基準値を超えるとリード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となったことを検出することを特徴とする、（付記 2）記載の回転制御方法。

【 0 1 2 0 】

（付記 9） 前記光学的記録媒体の偏心量を測定する測定ステップを更に含み、

前記低下ステップは、測定された偏心量に応じて使用する第 1 の所定頻度の値を切り替えることを特徴とする、（付記 2）記載の回転制御方法。

【 0 1 2 1 】

（付記 1 0） 光学的記録媒体を 2 種類以上の回転数で回転させるスピンドルモータを有する記憶装置であって、

リード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第 1 の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させる第 1 の制御手段と、

リード／ライトマージンが第 2 の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第 2 の所定頻度以下となると、回転数を上昇させる第 2 の制御手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【 0 1 2 2 】

（付記 1 1） 前記第 1 及び第 2 の制御手段は、夫々テストライト処理と、リード／ライト処理に対する学習処理とのうち少なくとも一方の処理の結果に応じて回転数を制御することを特徴とする、（付記 1 0）記載の記憶装置。

【 0 1 2 3 】

（付記 1 2） 前記第 1 の制御手段は、前記テストライト処理により求められる光学的記録媒体に対する光源の最適ライトパワーが、基準値を超えるとリード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となったことを検出し、

前記第 2 の制御手段は、該基準値に対して所定以上のマージンがあるとリード／ライトマージンが第 2 の所定値以上となったことを検出することを特徴とする

、（付記 1 1）記載の記憶装置。

【 0 1 2 4 】

（付記 1 3） 前記第 1 の制御手段は、前記テストライト処理又は前記学習処理により求められるライトパワーの上限値を超えるライトパワーでのリードエラーレートの改善が見られると、回転数を低下させることを特徴とする、（付記 1 1）記載の記憶装置。

【 0 1 2 5 】

（付記 1 4） 前記第 2 の制御手段は、前記テストライト処理又は前記学習処理により求められる最適ライトパワーがライトパワーの上限値に対して十分な余裕を有すると、回転数を上昇させることを特徴とする、（付記 1 1）記載の記憶装置。

【 0 1 2 6 】

（付記 1 5） 前記第 1 の制御手段により回転数の低下が判断された回数をカウントアップすると共に、前記第 2 の制御手段により回転数の上昇が判断された回数をカウントダウンするカウント手段を更に備え、カウント値が上限値に達すると該第 1 の制御手段をイネーブル状態とし、下限値に達すると該第 2 の制御手段をイネーブル状態とすることを特徴とする、（付記 1 0）～（付記 1 4）のいずれか 1 項記載の記憶装置。

【 0 1 2 7 】

（付記 1 6） 前記光学的記録媒体の偏心量を測定する測定手段を更に備え

、
前記第 1 の制御手段は、測定された偏心量が基準値を超えるとリード／ライトマージンが第 1 の所定値以下となったことを検出することを特徴とする、（付記 1 1）記載の記憶装置。

【 0 1 2 8 】

（付記 1 7） 前記光学的記録媒体の偏心量を測定する測定手段を更に備え

、
前記第 1 の制御手段は、測定された偏心量に応じて使用する第 1 の所定頻度の値を切り替えることを特徴とする、（付記 1 1）記載の記憶装置。

【 0 1 2 9 】

(付記 1 8) 光学的記録媒体を 2 種類以上の回転数で回転させる回転制御方法であって、

前記光記録媒体に照射される光のパワーが基準値を超えると、回転数を低下させる低下ステップと、

前記パワーが前記基準値に対して所定以上のマージンを有すると、回転数を上昇させる上昇ステップとを含むことを特徴とする、回転制御方法。

【 0 1 3 0 】

以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能であることは、言うまでもない。

【 0 1 3 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、記録媒体の高速回転化に伴うリード／ライトマージンの不足を回避すると共に、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボ状態を安定に維持することのできる回転制御方法及び記憶装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明になる記録装置の第 1 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】

エンクロージャの概略構成を示す断面図である。

【図 3】

光ディスク上のゾーンと、データ転送レートと、光ディスクの回転数との関係を示す図である。

【図 4】

光ディスク上のゾーンに対するデータ転送レート及び光ディスクの回転数の関係を示す図である。

【図 5】

第 1 実施例における M P U の動作を説明するフローチャートである。

【図 6】

第 1 実施例における M P U の動作を説明するフローチャートである。

【図 7】

光ディスク上のゾーンと、記録／再生クロック周波数と、光ディスクの回転数との関係を示す図である。

【図 8】

光ディスク上のゾーンと、記録／再生パワーと、光ディスクの回転数との関係を示す図である。

【図 9】

偏心加速度情報切り替え処理を説明するフローチャートである。

【図 1 0】

偏心加速度情報切り替え処理を説明する図である。

【図 1 1】

光ディスク上に設けられたバッファ領域を説明する図である。

【図 1 2】

第 1 実施例におけるフラグ操作処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3】

フラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャートである。

【図 1 4】

フラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャートである。

【図 1 5】

フラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャートである。

【図 1 6】

回転数を低速にした方が良いと判断する場合を説明する図である。

【図 1 7】

回転数を低速に移行する場合を説明するフローチャートである。

【図 1 8】

回転数を低速に移行する場合を説明するフローチャートである。

【図 1 9】

本発明になる記憶装置の第 2 実施例におけるフラグ操作処理を説明するフローチャートである。

【図 2 0】

記憶装置の第 2 実施例におけるフラグ操作処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

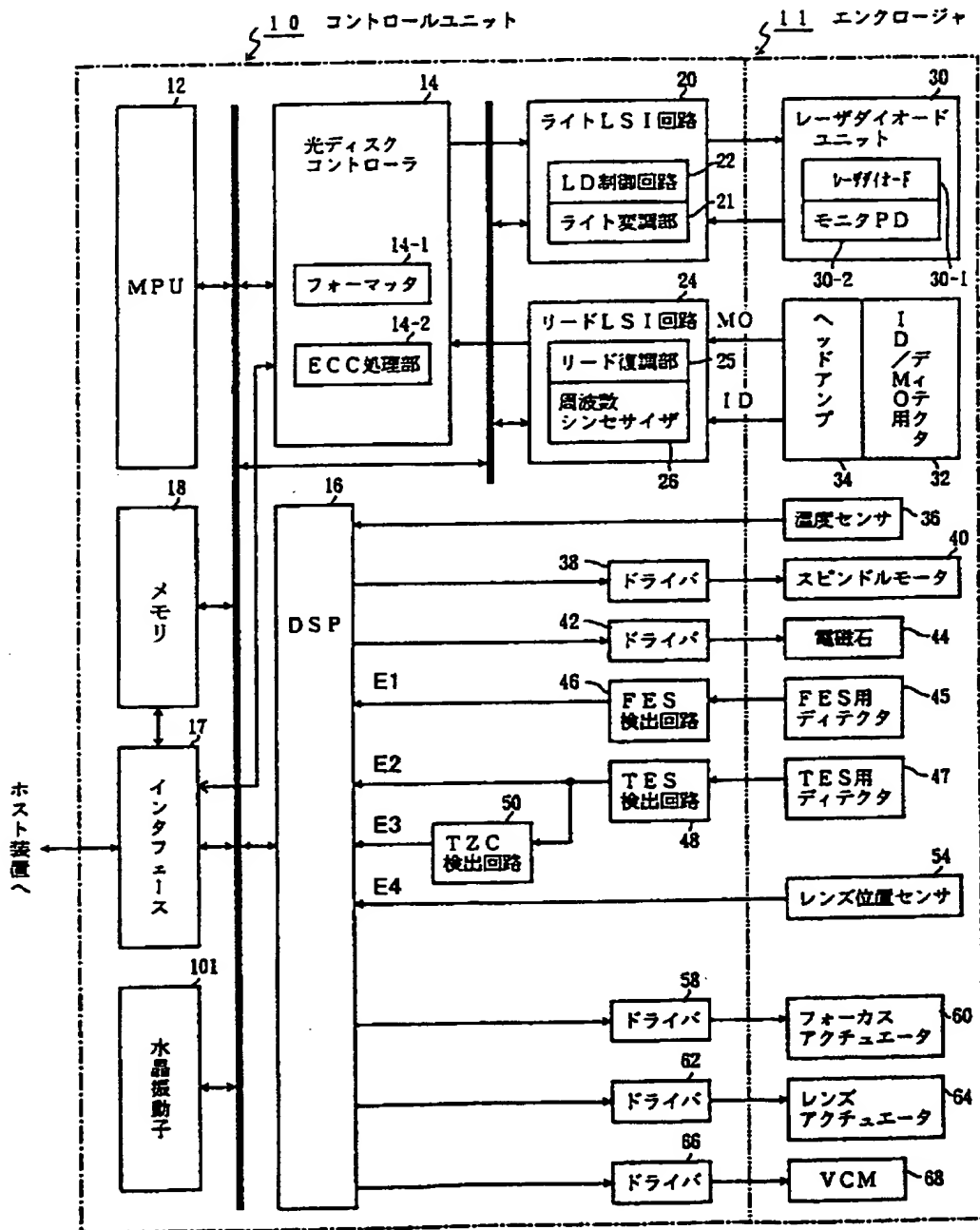
| | |
|-----|--------------|
| 1 0 | コントロールユニット |
| 1 1 | エンクロージャ |
| 1 2 | M P U |
| 1 4 | O D C |
| 1 6 | D S P |
| 1 8 | メモリ |
| 2 0 | ライト L S I 回路 |
| 2 4 | リード L S I 回路 |

【書類名】

図面

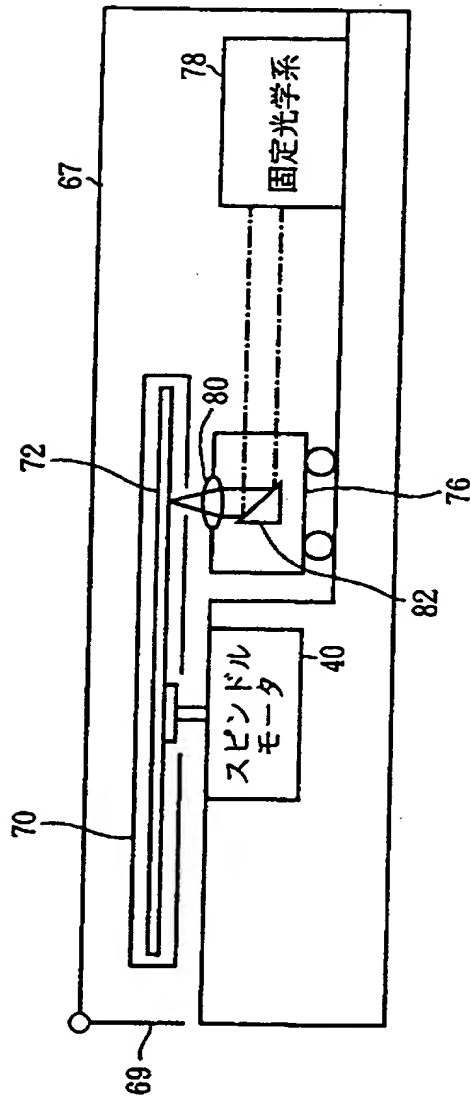
【図 1】

本発明になる記憶装置の第1実施例の構成を示すブロック図



【図 2】

エンクロージャの概略構成を示す断面図



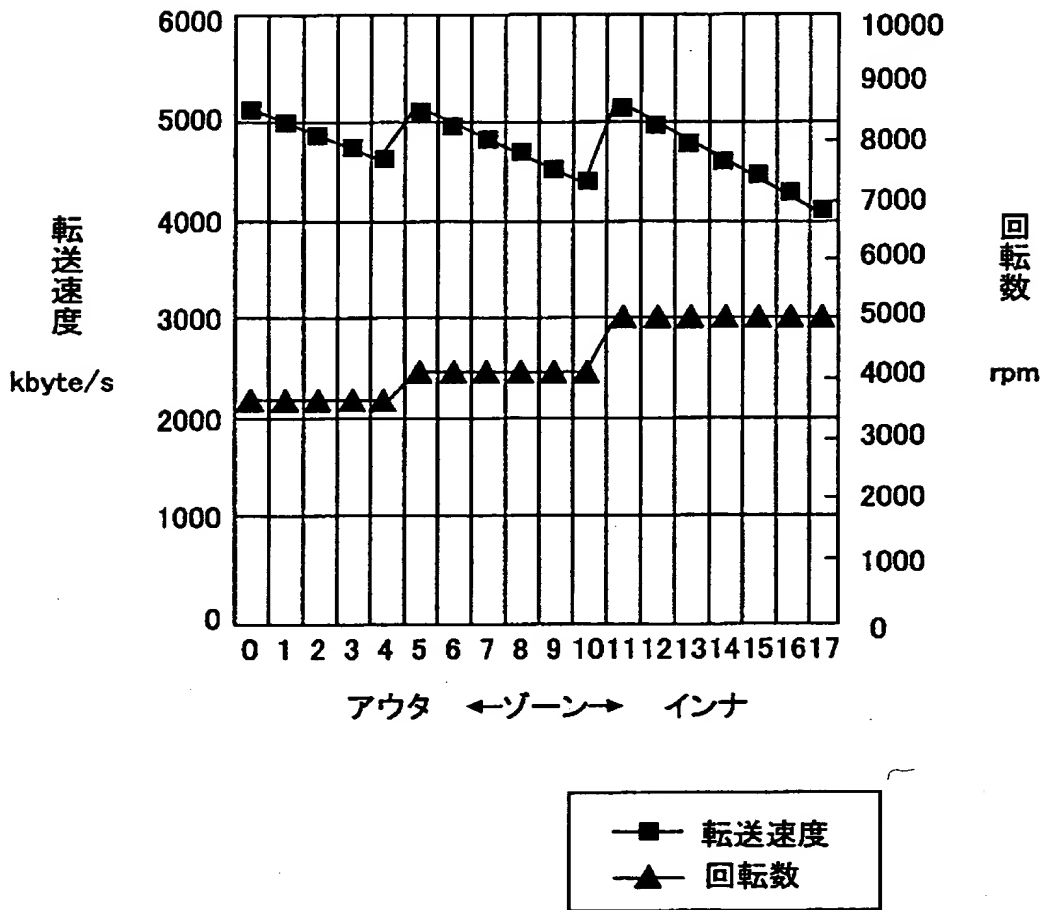
【図 3】

光ディスク上のゾーンと、データ転送レートと、
光ディスクの回転数との関係を示す図

| ゾーン | ZCAV | | (Kbyte/s) |
|-----|---------|---------|-----------|
| | 3637rpm | 4138rpm | 5001rpm |
| アウト | 0 | 5090 | |
| | 1 | 4966 | |
| | 2 | 4842 | |
| | 3 | 4717 | |
| | 4 | 4593 | |
| | 5 | 4469 | 5085 |
| | 6 | 4345 | 4944 |
| | 7 | 4221 | 4802 |
| | 8 | 4097 | 4661 |
| | 9 | 3973 | 4520 |
| | 10 | 3848 | 4379 |
| | 11 | 3724 | 4237 |
| | 12 | 3600 | 4096 |
| | 13 | 3476 | 3955 |
| | 14 | 3352 | 3814 |
| | 15 | 3228 | 3672 |
| インナ | 16 | 3104 | 3531 |
| | 17 | 2979 | 3390 |
| | | | 4097 |

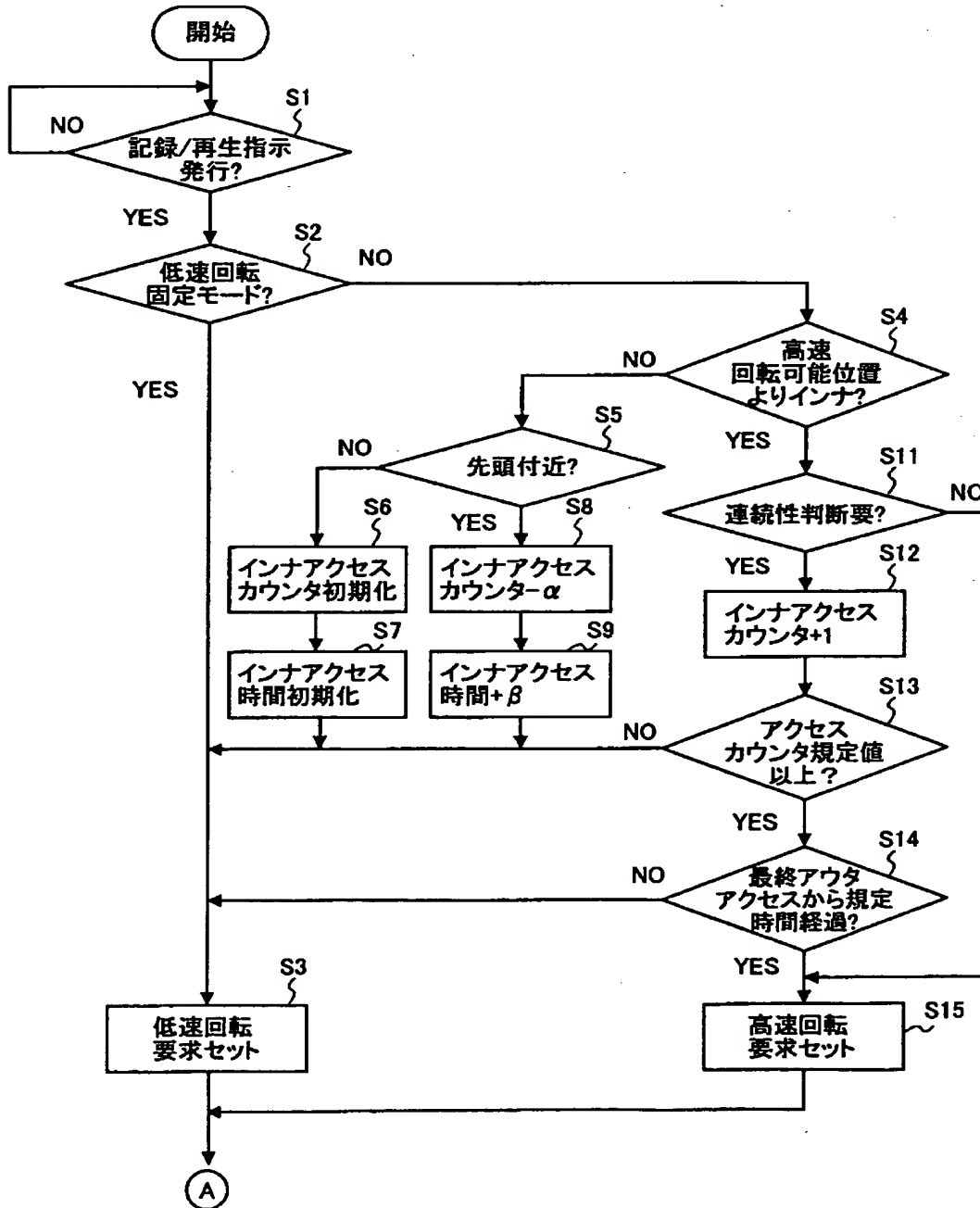
【図 4】

光ディスク上のゾーンに対するデータ転送レート
及び光ディスクの回転数の関係を示す図



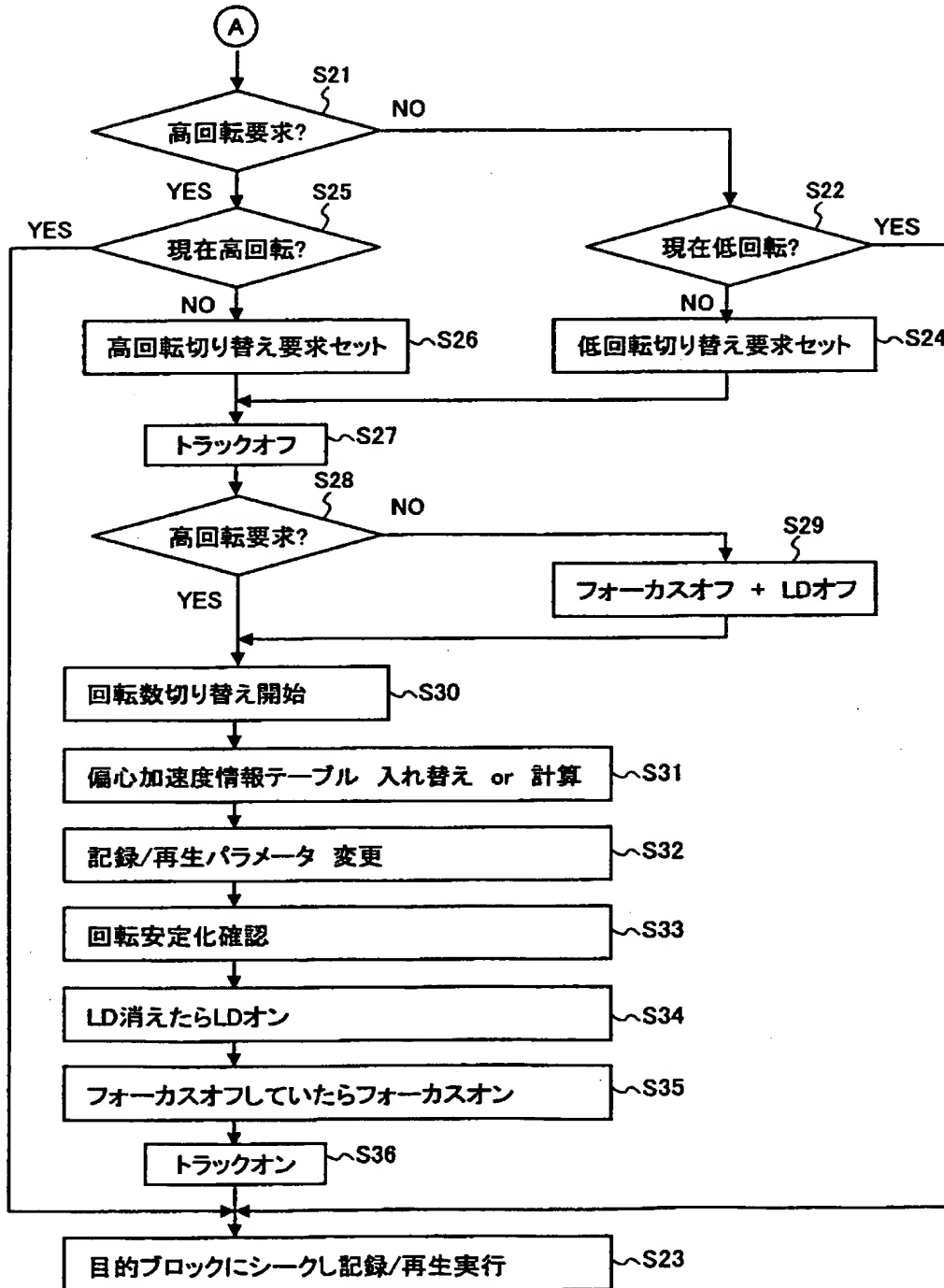
【図 5】

第1実施例におけるMPUの動作を説明するフローチャート



【図 6】

第1実施例におけるMPUの動作を説明するフローチャート



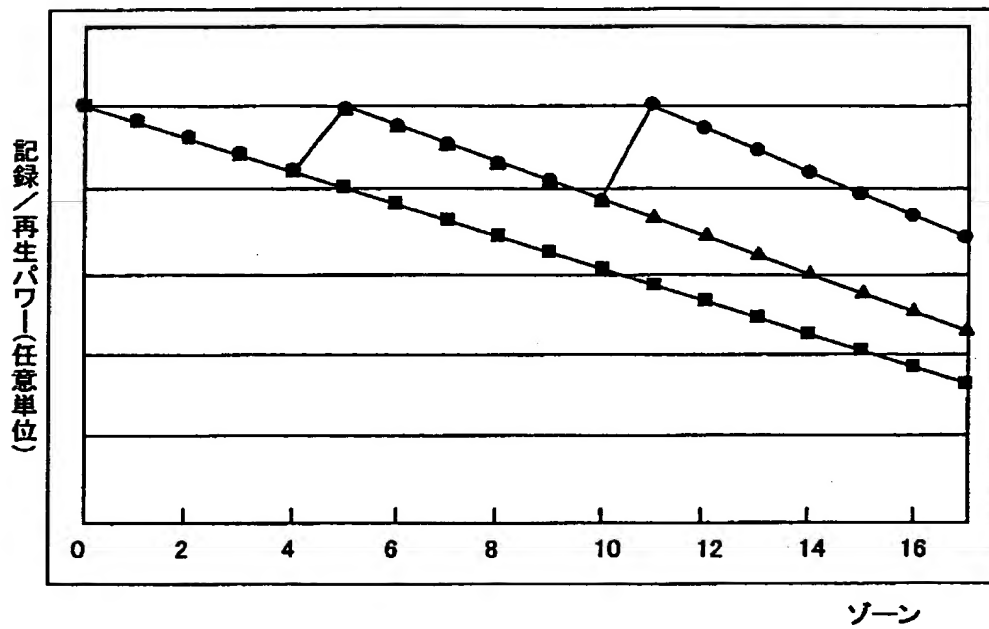
【図 7】

光ディスク上のゾーンと、記録/再生クロック周波数と、
光ディスクの回転数との関係を示す図

| | 3637rpm | 4138rpm | 5001rpm |
|----|---------|---------|---------|
| 0 | 80.34 | - | - |
| 1 | 78.38 | - | - |
| 2 | 76.42 | - | - |
| 3 | 74.46 | - | - |
| 4 | 72.5 | - | - |
| 5 | 70.55 | 80.28 | - |
| 6 | 68.59 | 78.05 | - |
| 7 | 66.63 | 75.82 | - |
| 8 | 64.67 | 73.59 | - |
| 9 | 62.71 | 71.36 | - |
| 10 | 60.75 | 69.13 | - |
| 11 | 58.79 | 66.9 | 80.83 |
| 12 | 56.83 | 64.67 | 78.11 |
| 13 | 54.87 | 62.44 | 75.44 |
| 14 | 52.91 | 60.21 | 72.75 |
| 15 | 50.95 | 57.98 | 70.06 |
| 16 | 48.99 | 55.75 | 67.36 |
| 17 | 47.03 | 53.52 | 64.67 |

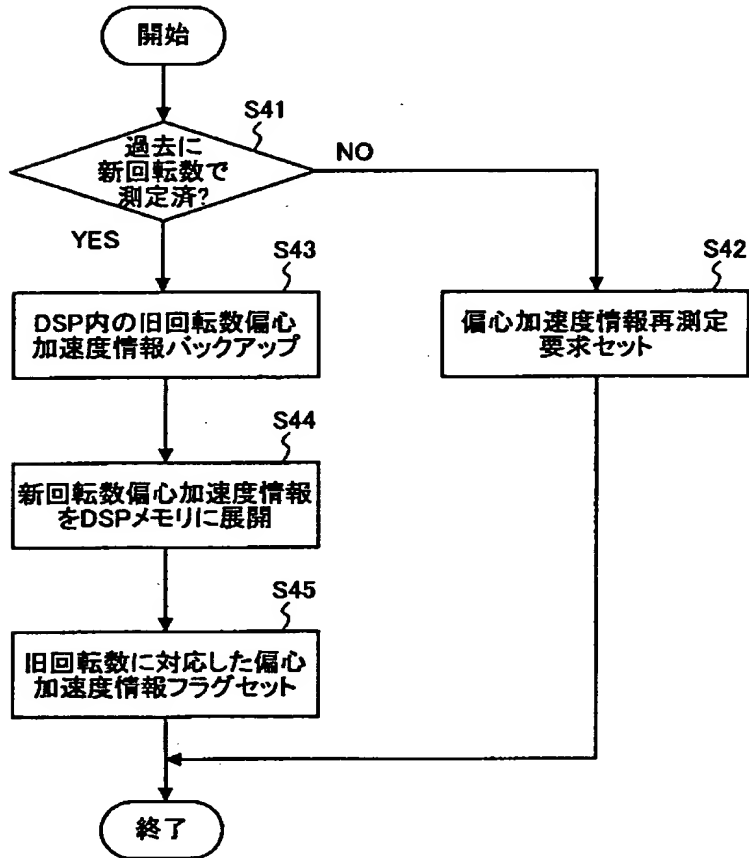
【図 8】

光ディスクの上のゾーンと、記録/再生パワーと、
光ディスクの回転数との関係を示す図



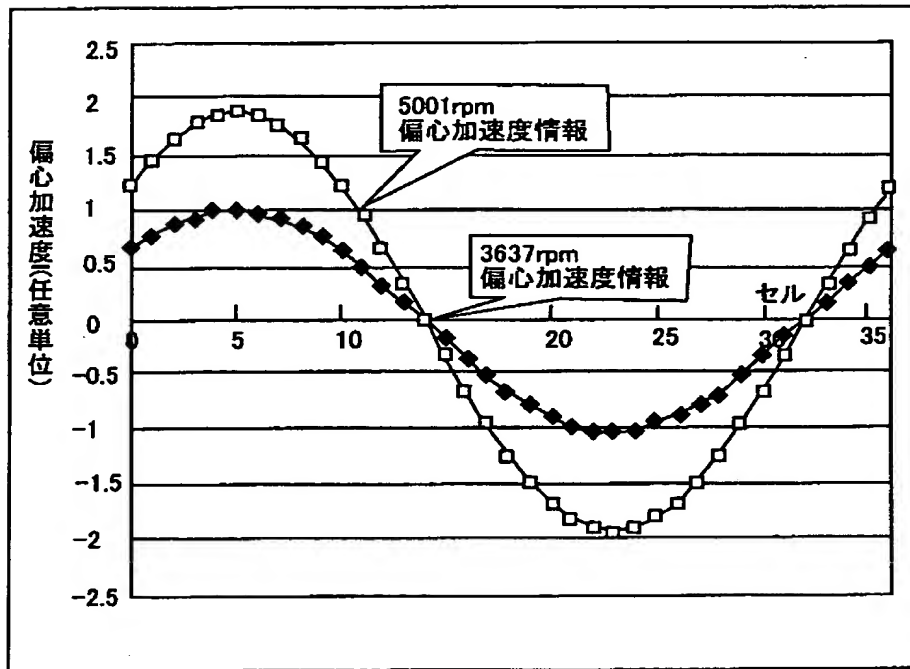
【図 9】

偏心加速度情報切り替え処理を説明するフローチャート



【図 1 0】

偏心加速度情報切り替え処理を説明する図



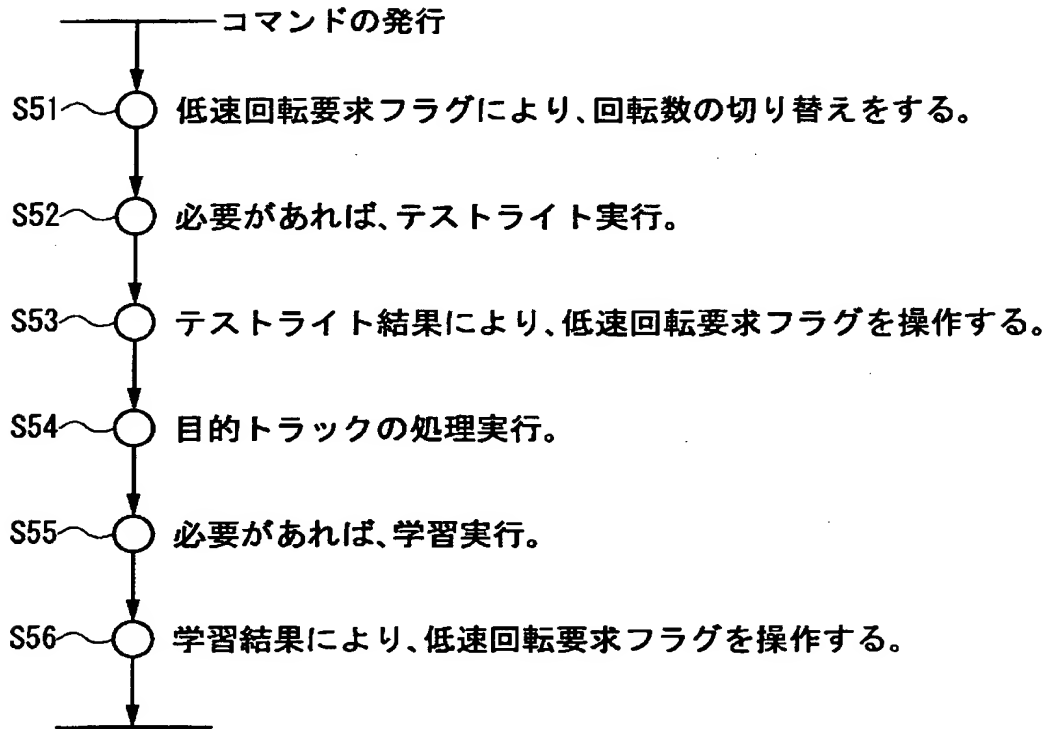
【図 1 1】

光ディスク上に設けられたバッファ領域を説明する図

| ゾーン | | ZCAV (Kbyte/s) | | |
|-----|----|----------------|---------|---------|
| | | 3637rpm | 4138rpm | 5001rpm |
| アウト | 0 | 5090 | | |
| | 1 | 4966 | | |
| | 2 | 4842 | | |
| | 3 | 4717 | | |
| | 4 | 4593 | | |
| | 5 | 4469 | 5085 | |
| | 6 | 4345 | 4944 | |
| | 7 | 4221 | 4802 | |
| | 8 | 4097 | 4661 | |
| | 9 | 3973 | 4520 | |
| | 10 | 3848 | 4379 | |
| | 11 | 3724 | 4237 | 5121 |
| | 12 | 3600 | 4096 | 4950 |
| | 13 | 3476 | 3955 | 4780 |
| | 14 | 3352 | 3814 | 4609 |
| | 15 | 3228 | 3672 | 4438 |
| | 16 | 3104 | 3531 | 4268 |
| インナ | 17 | 2979 | 3390 | 4097 |

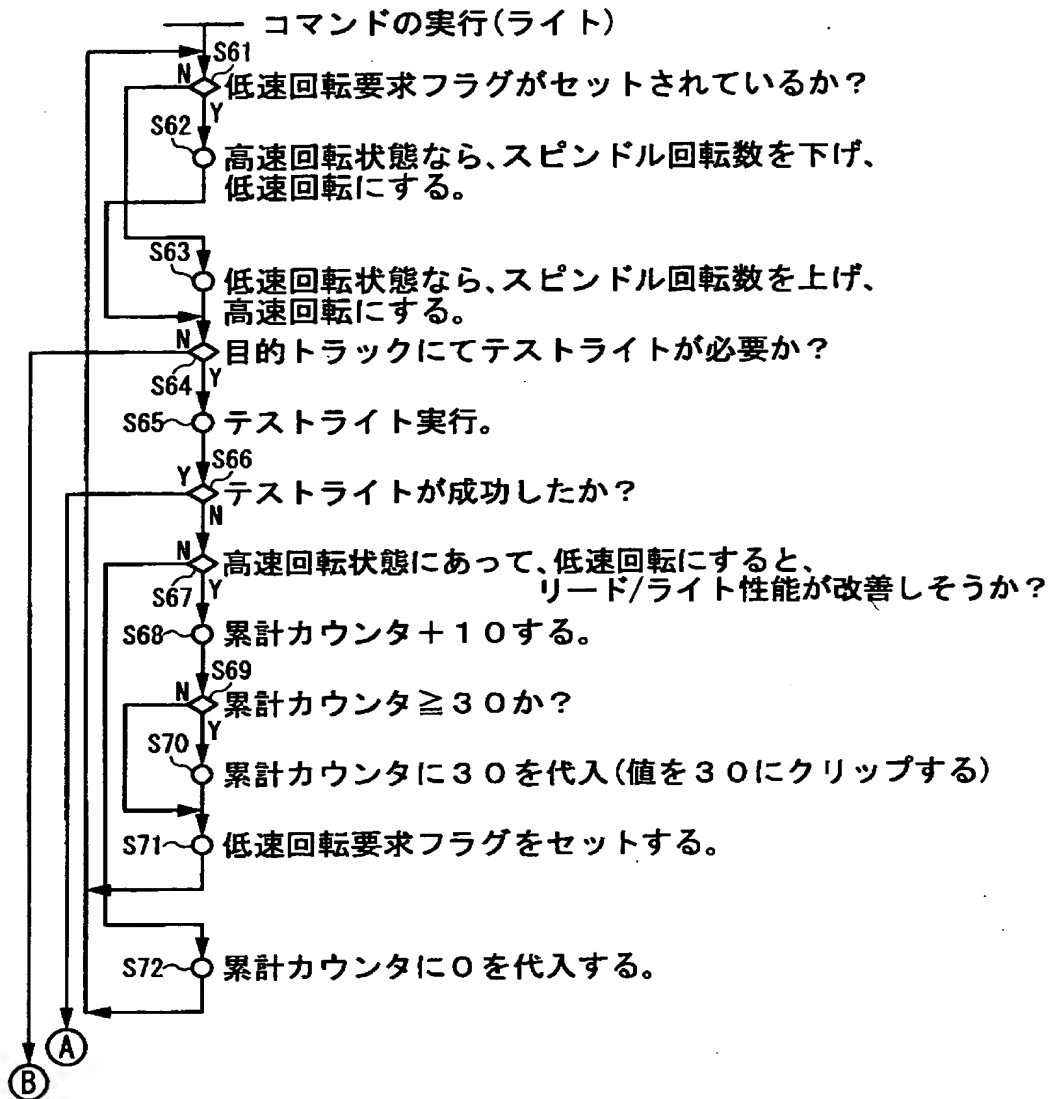
【図 1 2】

第 1 実施例におけるフラグ操作処理を説明するフローチャート



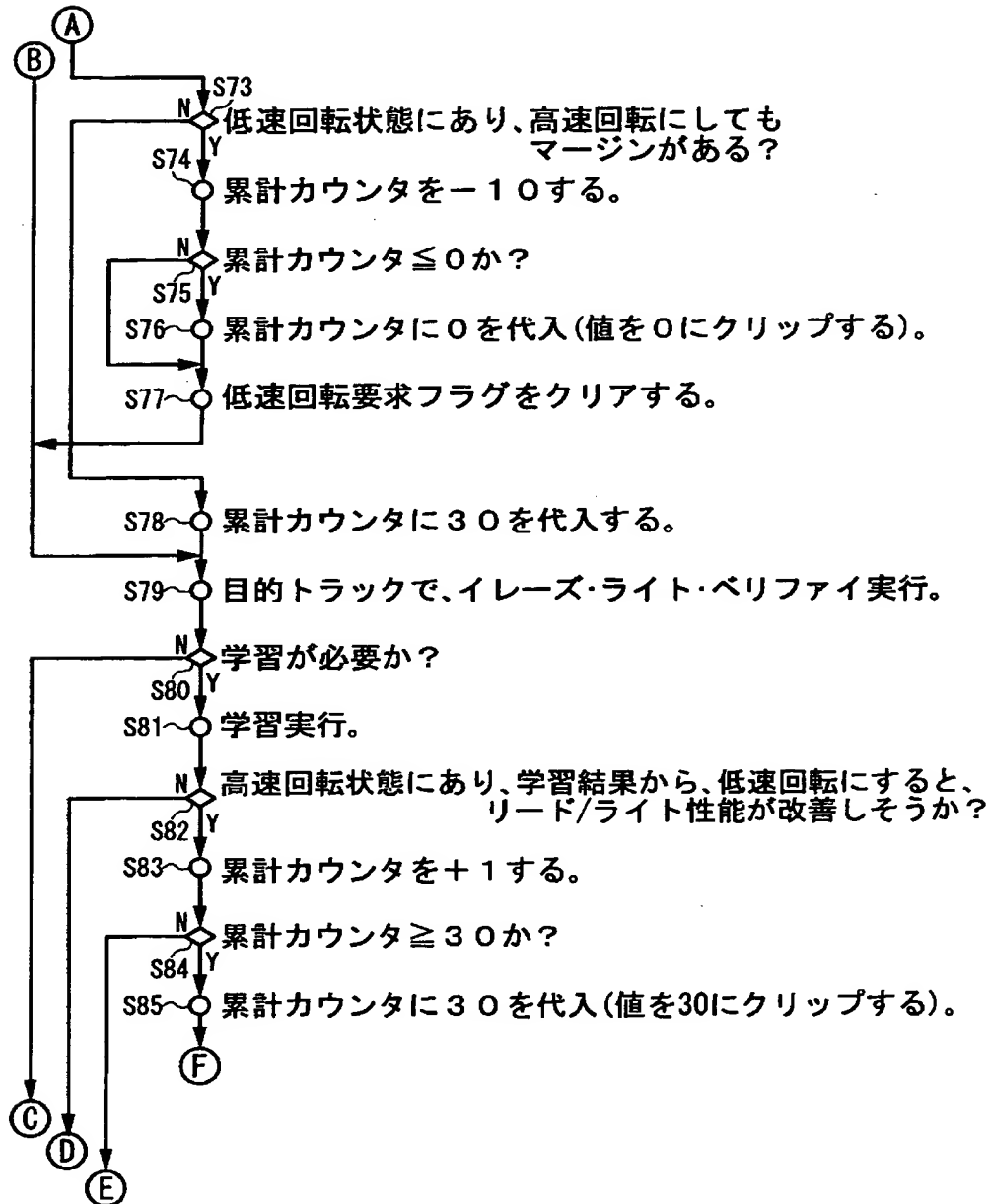
【図 1 3】

フラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャート



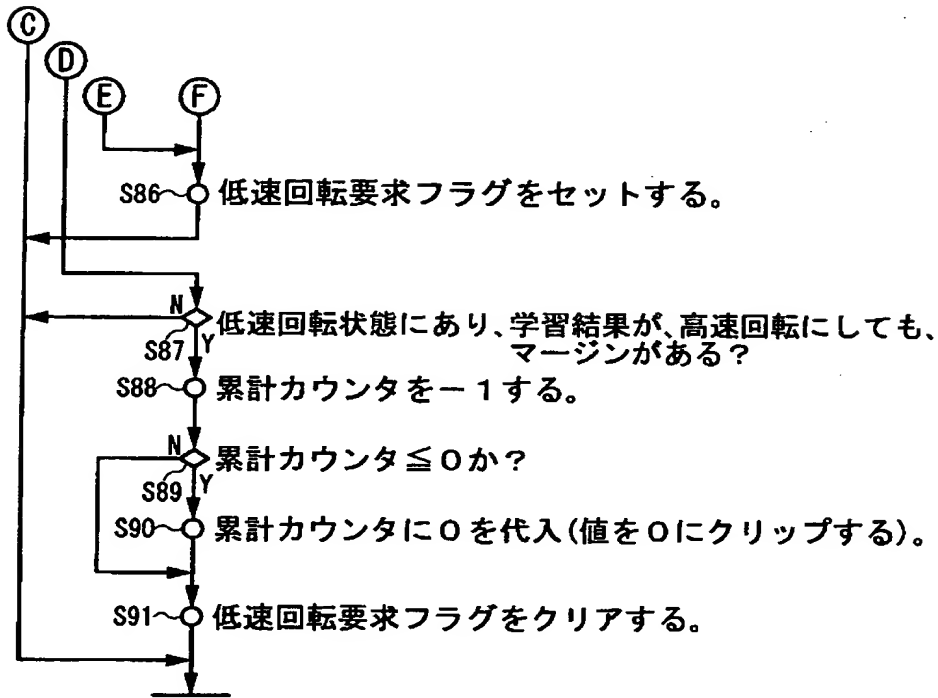
【図 1 4】

フラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャート



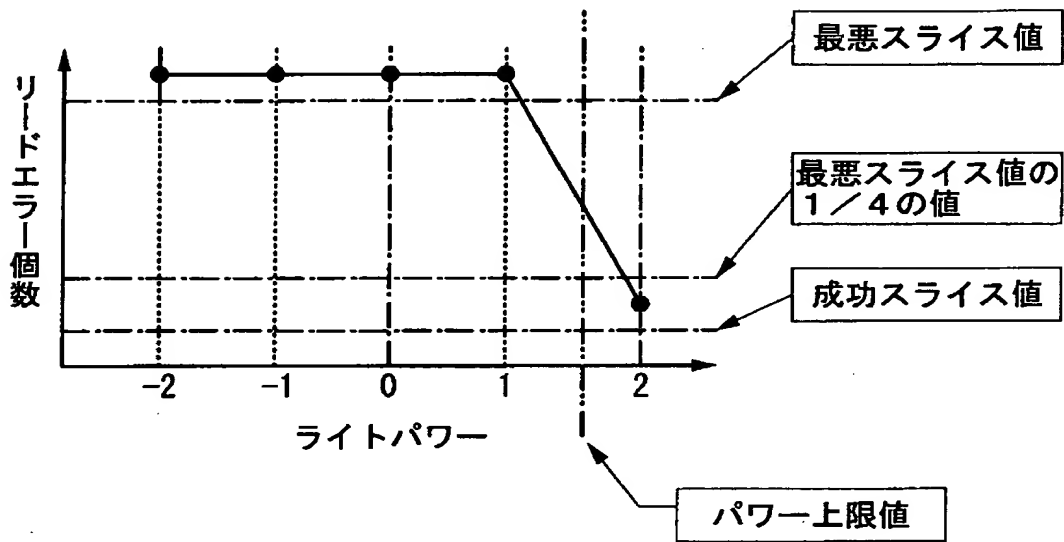
【図 1 5】

フラグ操作処理をより詳細に説明するフローチャート



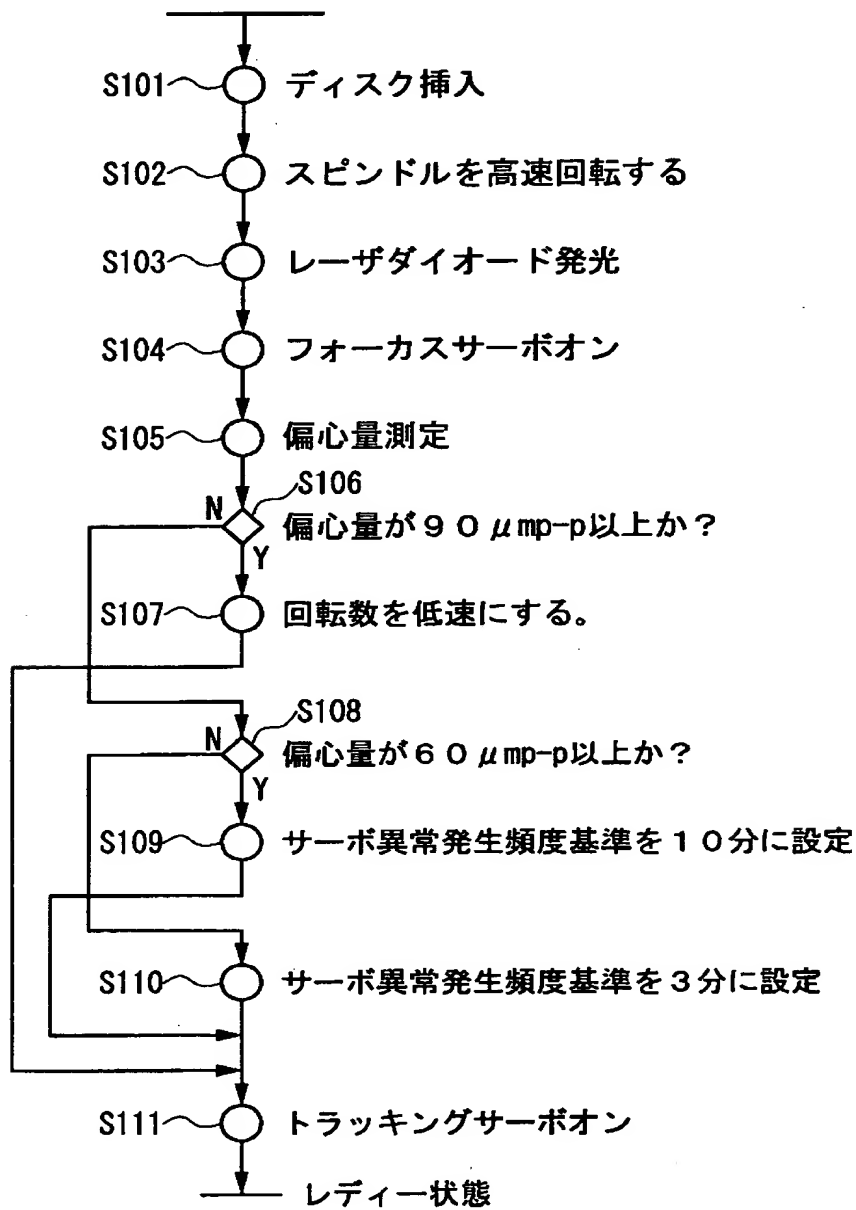
【図 1 6】

回転数を低速にした方が良いと判断する場合を説明する図



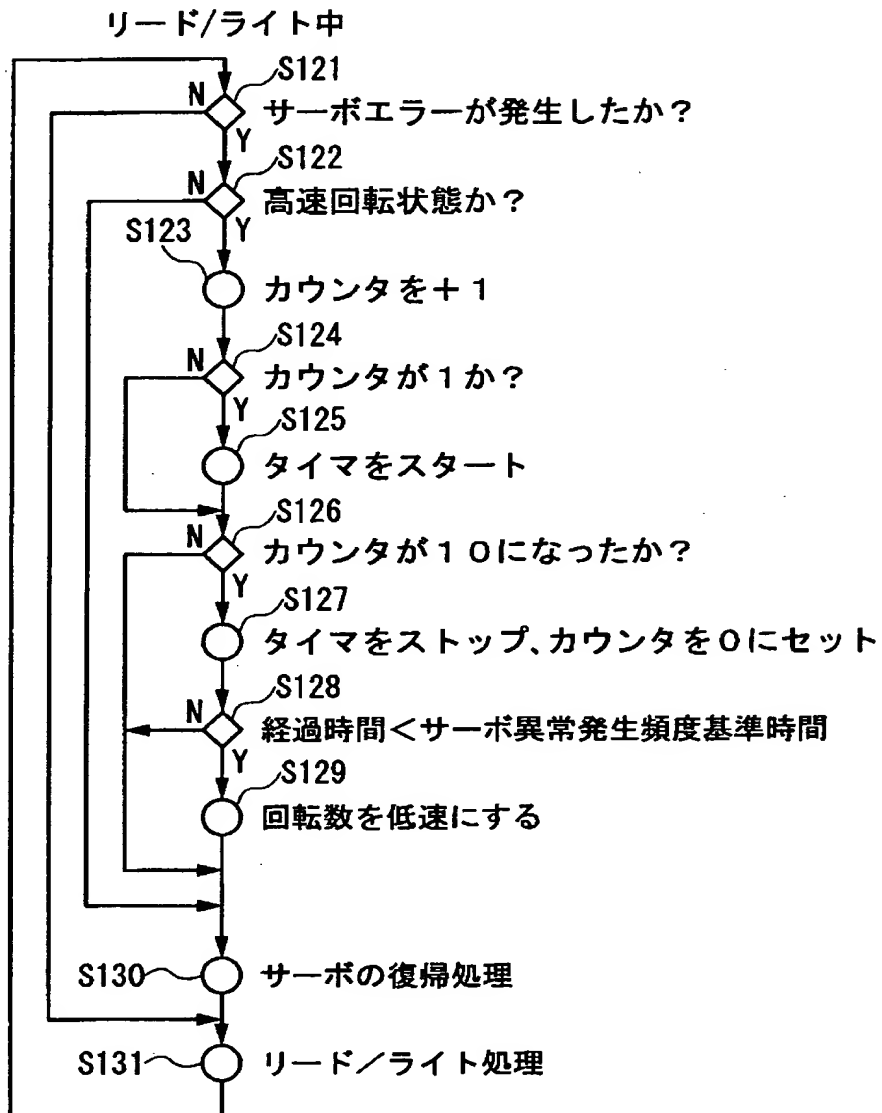
【図 1 7】

回転数を低速に移行する場合を説明するフローチャート



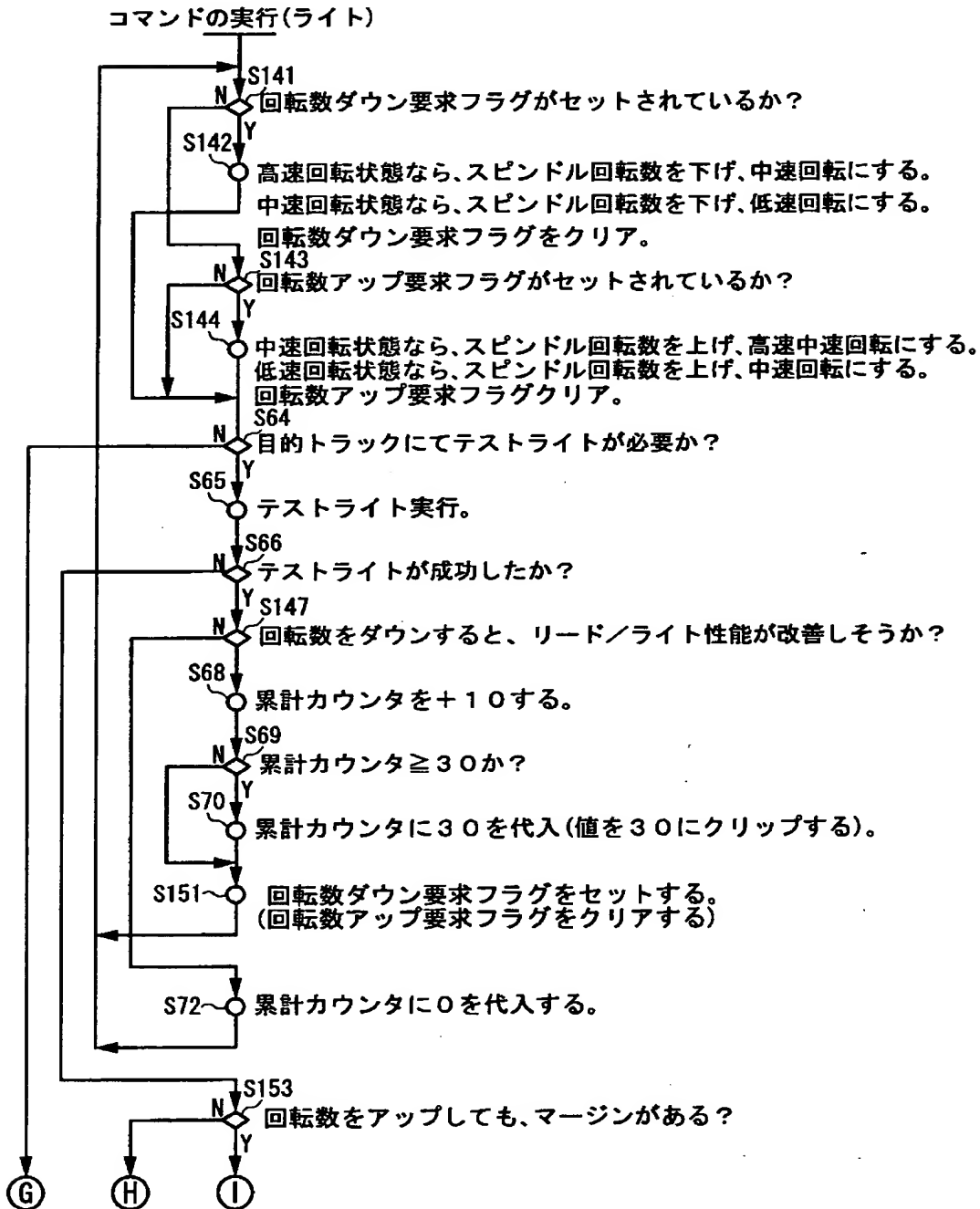
【図 1 8】

回転数を低速に移行する場合を説明するフローチャート



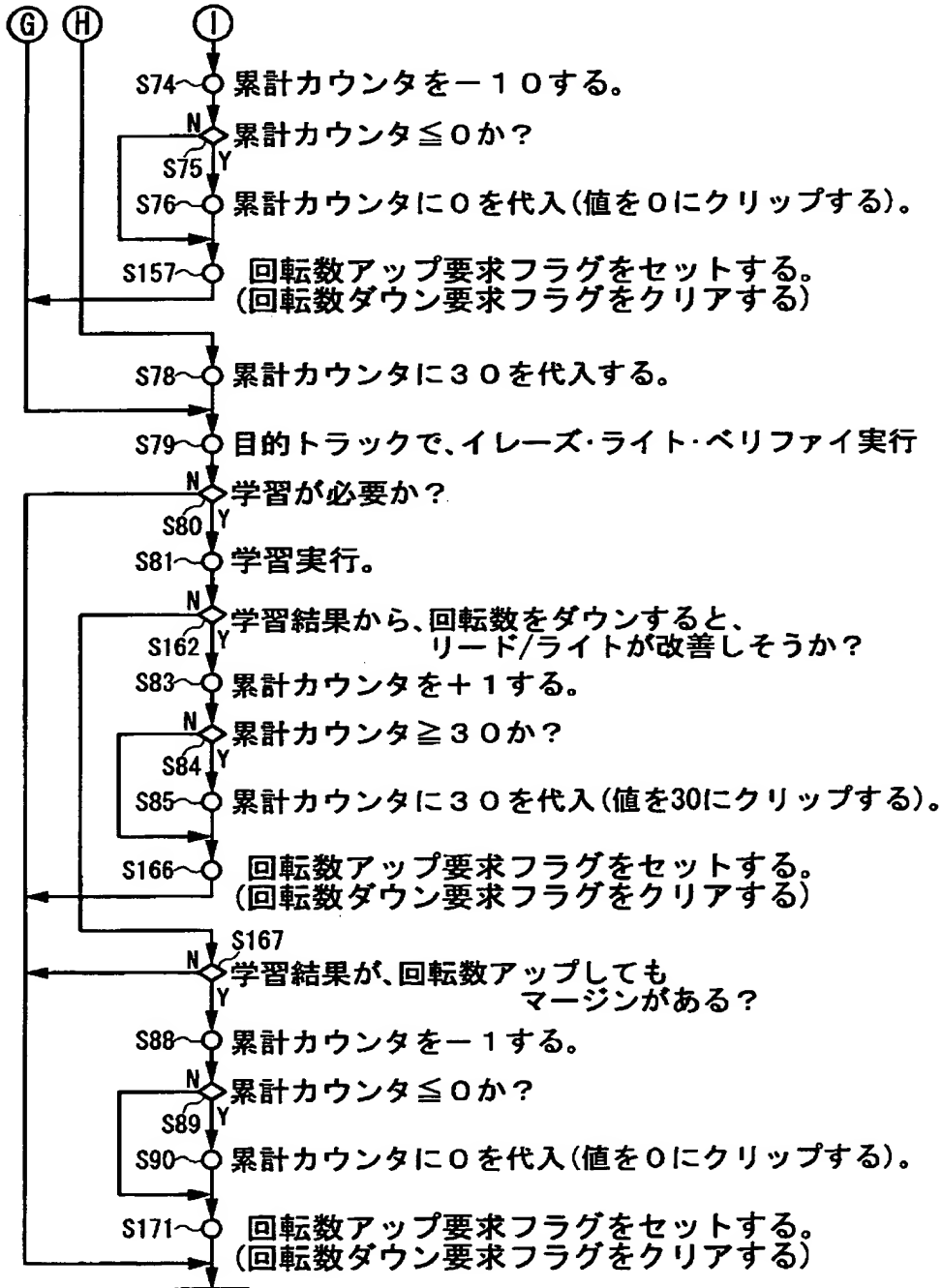
【図 1 9】

本発明になる記憶装置の第 2 実施例における
フラグ操作処理を説明するフローチャート



【図 2 0】

記憶装置の第 2 実施例における
フラグ操作処理を説明するフローチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は回転制御方法及び記憶装置に関し、記録媒体の高速回転化に伴うリード／ライトマージンの不足を回避すると共に、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボ状態を安定に維持することを目的とする。

【解決手段】 光学的記録媒体を２種類以上の回転数で回転させるスピンドルモータを有する記憶装置において、リード／ライトマージンが第１の所定値以下となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常が第１の所定頻度以上発生すると、回転数を低下させ、リード／ライトマージンが第２の所定値以上となるか、或いは、トラッキングサーボ及び／又はフォーカスサーボのサーボ異常の発生が第２の所定頻度以下となると、回転数を上昇させるように構成する。

【選択図】 図 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

| | |
|----------|-----------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 |
| 氏 名 | 富士通株式会社 |